



Serie 93

Manual del usuario



Control de afinación automática con microprocesador 1/16 DIN

Niveles de usuario:

- Usuario nuevo consulte la página 1.1
- Usuario con experiencia consulte la página 2.1
- Usuario experto consulte la página 2.1

Responsables de instalación:

- Instalación consulte la página 2.1
- Cableado consulte la página 2.3



**Satisfacción
TOTAL
del cliente**
3 años de garantía

ISO 9001



Registered Company
Winona, Minnesota USA



1241 Bundy Blvd., P.O. Box 5580, Winona, Minnesota USA 55987-5580, EE. UU., tel.: 507/454-5300, fax: 507/452-4507
<http://www.watlow.com>

NOTA:
Las notas aparecen aquí, en el margen estrecho a la izquierda de cada página.

 **ATENCIÓN:**
Los avisos de “Atención” aparecen aquí, en el margen izquierdo de cada página.

 **ADVERTENCIA:**
Los llamados de “Advertencia” aparecen aquí, en el margen izquierdo de cada página.

Información de seguridad

En todo el libro se utilizan los símbolos de atención y advertencia para alertar al lector sobre informaciones importantes relacionadas con la operación y la seguridad.

Una “NOTA” impresa en negrita es un mensaje corto localizado en el margen de la página, el cual alerta al lector sobre un detalle de importancia

Un llamado de “ATENCIÓN” en negrita contiene información de importancia para proteger al equipo y su rendimiento. Tenga especial cuidado de leer todos los llamados de atención relativos a su aplicación y de seguir sus recomendaciones.

Una “ADVERTENCIA” en negrita contiene información de importancia para la protección del personal y del equipo. Preste especial atención a todas las advertencias relativas a su aplicación.

El símbolo de seguridad, , (un signo de exclamación encerrado en un triángulo) precede a una declaración de ATENCIÓN o ADVERTENCIA general.

El símbolo de peligro por electricidad, , (un rayo dentro de un triángulo) precede a una declaración de ATENCIÓN o ADVERTENCIA de peligro de descargas eléctricas.

En la traducción de este manual se utilizó primordialmente como material de referencia, el Diccionario Multilingüe de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones (Multilingual Dictionary of Electricity, Electronics and Telecommunications), publicado por la Comisión Electrotécnica Internacional y distribuido por el Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.

Asistencia técnica

Si tiene algún problema con el controlador Watlow, repase toda la información de configuración de cada paso de la configuración para verificar que las opciones seleccionadas sean las correctas para su aplicación. Si el problema persiste después de haber realizado esta verificación, podrá obtener asistencia técnica llamando a su representante local de Watlow o llamando al (507) 454-5300.

Su llamada será atendida por un ingeniero de aplicaciones, con quien podrá consultar sobre su aplicación.

Al llamar, tenga a la mano la siguiente información:

- Número del modelo (completo)
- Toda la información de configuración
- Manual del usuario
- Contenido del menú de diagnóstico

Su participación

Nos agradecería recibir sus comentarios o sugerencias sobre este manual. Envíelos a: Technical Writer, Watlow Winona, 1241 Bundy Blvd., P.O. Box 5580, Winona, MN 55987-5580, teléfono: (507) 454-5300, fax: (507) 452-4507. La empresa Watlow Winona, Inc. posee los derechos de autor del *Manual del Usuario del Controlador Serie 93*, © Marzo 2002. Todos los derechos reservados. (2207)

Capítulo 1: Reseña del controlador Serie 93	1.1
Descripción general	1.1
Capítulo 2: Instalación y cableado del controlador Serie 93	2.1
Corte del panel	2.1
Dimensiones	2.1
Procedimiento de instalación	2.1
Cableado del controlador Serie 93	2.3
Directrices de instalación del sensor	2.4
Cableado de entrada	2.4
Cableado de salida 1	2.6
Cableado de salida 2	2.8
Ejemplo de cableado	2.9
Capítulo 3: Utilización de teclas y pantallas	3.1
Teclas, pantallas y luces indicadoras del controlador Serie 93	3.1
Capítulo 4: Configuración del controlador Serie 93	4.1
Configuración del microinterruptor de tipo DIP de entrada	4.1
Entrada al menú de configuración	4.2
Parámetros de configuración	4.3
Tabla del menú de configuración	4.5
Parámetros de operación	4.6
Tabla del menú de operación	4.7
Capítulo 5: Afinación y operación del controlador Serie 93	5.1
Afinación automática	5.1
Afinación manual	5.2
Operación manual y automática	5.3
Uso de alarmas	5.4
Mensajes de error	5.5
Acciones de respuesta a los códigos de error	5.6
Apéndice	A.1
Directrices sobre ruido e instalación	A.1
Eliminación de ruido	A.2
Restauración de la calibración de fábrica	A.4
Menú de calibración	A.4
Procedimiento de calibración	A.5
Glosario	A.9
Especificaciones	A.12
Información sobre el número de modelo Serie 93	A.13
Índice	A.14
Declaración de conformidad.....	A.15
Hoja de referencia rápida	A.17

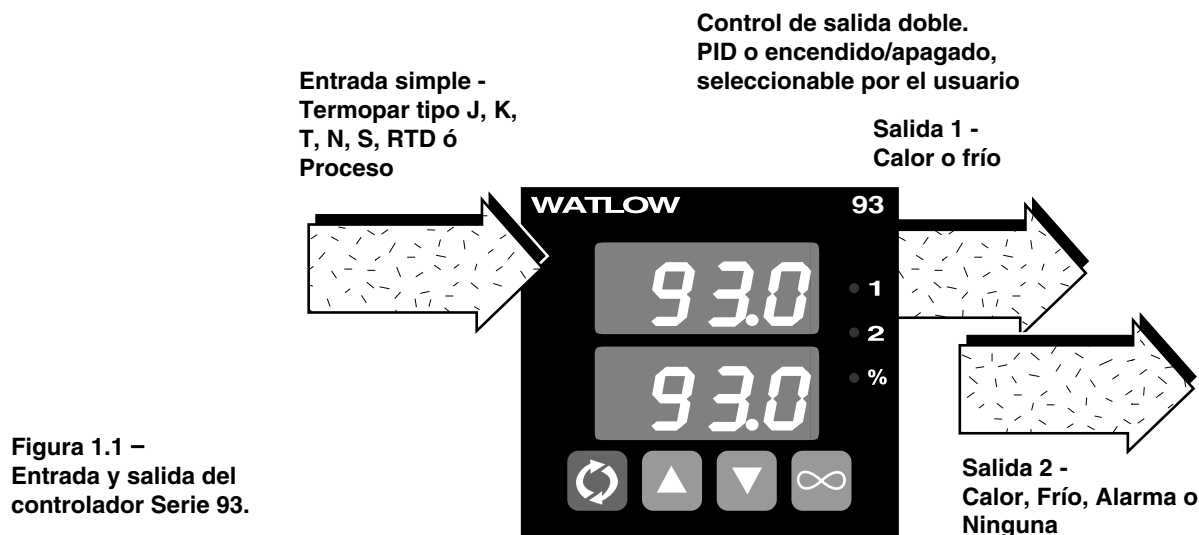
Figuras y Tablas

Figuras	Página
Entrada y salida del controlador Serie 93	1.1
Dimensiones de los cortes múltiples de panel para el controlador Serie 93	2.1a
Dimensiones del controlador Serie 93	2.1b
Vista lateral de la caja de montaje	2.2a
Corte transversal del soporte de montaje con dientes en ángulo	2.2b
Vista posterior de la caja y ejemplo del cierre NEMA 4X.....	2.2c
Cableado eléctrico	2.3
Cableado de entrada de sensor de termopar	2.4a
Cableado de entrada de sensor RTD de 2 ó 3 cables	2.4b
Cableado de entrada de sensor de proceso 0-5V _{cc} (cc)	2.5a
Cableado de entrada de sensor de proceso de 4-20 mA	2.5b
Cableado de relé mecánico de salida 1	2.6a
Cableado del relé estado sólido relé sin supresión de salida 1	2.6b
Cableado de salida 1 de CC conmutada	2.7a
Cableado de proceso 4-20 mA	2.7b
Cableado de relé mecánico de salida 2	2.8a
Cableado de relé de estado sólido sin supresión de salida 2	2.8b
Cableado de salida 2 de CC conmutada	2.8c
Ejemplo de cableado del sistema	2.9
Notas de cableado	2.10
Teclas y visualizadores del controlador Serie 93	3.1
Posición y orientación de los microinterruptores de tipo DIP	4.1a
Microinterruptores tipo DIP de entrada	4.1b
Entrada al menú de configuración	4.2a
Menú de configuración	4.2b
Menú de operación	4.6
Afinación automática a un punto establecido de 200°F ..	5.1
Despeje de una alarma	5.4
Mensaje de código de error	5.5
Entrada al menú de calibración	A.3
Menú de calibración	A.4
Tablas	Página
Rangos de entrada.....	4.5a
Indicadores/descripciones del menú de configuración ..	4.5b
Indicadores/descripciones del menú de operación	4.7
Hoja de referencia rápida	A.17-A.18

NOTA:

En la traducción de este manual se utilizó primordialmente como material de referencia, el *Diccionario Multilingüe de Electricidad, Electrónica y Telecomunicaciones* (Multilingual Dictionary of Electricity, Electronics and Telecommunications), publicado por la Comisión Electrotécnica Internacional y distribuido por el Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.

Notas



Descripción general

Queremos felicitarlo por la adquisición del producto Serie 93 de Watlow, un control de temperatura basado en un microprocesador 1/16 DIN. Este control tiene una sola entrada, que acepta entrada por termopares de tipo J, K, T, N o S, RTD o proceso.

Al tener salida doble, la salida principal puede calentar o enfriar, en tanto que la secundaria puede ser una salida de control opuesta a la principal (calor o frío), alarma o ninguna. Ambas salidas pueden definirse como PID o encendido/apagado. Las asignaciones de PID pueden ser de banda proporcional, restablecimiento/integral y de compensación/derivativa. Si se define la banda proporcional como cero, el controlador Serie 93 se convierte en un simple control de encendido/apagado con diferencial de cambio seleccionable con el parámetro HSC.

El control 93 tiene características especiales, entre las que se cuentan el régimen NEMA 4X opcional, cumplimiento con CE opcional, visualizadores dobles de cuatro dígitos en rojo o verde, fuente de alimentación de bajo voltaje opcional, afinación automática para salidas tanto calientes como frías, rampa para establecer el punto de calentamiento gradual del sistema térmico y transferencia sin inconvenientes de modo automático a manual.

Entre las características para facilitar la operación se incluyen indicadores LED automáticos que facilitan la supervisión y configuración, así como una función de diferencia de calibración en el panel frontal. El controlador Serie 93 de Watlow almacena automáticamente toda la información en memoria no volátil.

Notas

2

Instalación y cableado del controlador Serie 93

NOTA:

Para realizar un montaje rápido, use Greenlee #5073941.7 (la punzadora y troquel 1/16 DIN).

NOTA:

Las medidas entre cortes de panel son las mínimas recomendadas.

Figura 2.1a –

Dimensiones de los cortes múltiples de panel para el controlador Serie 93.

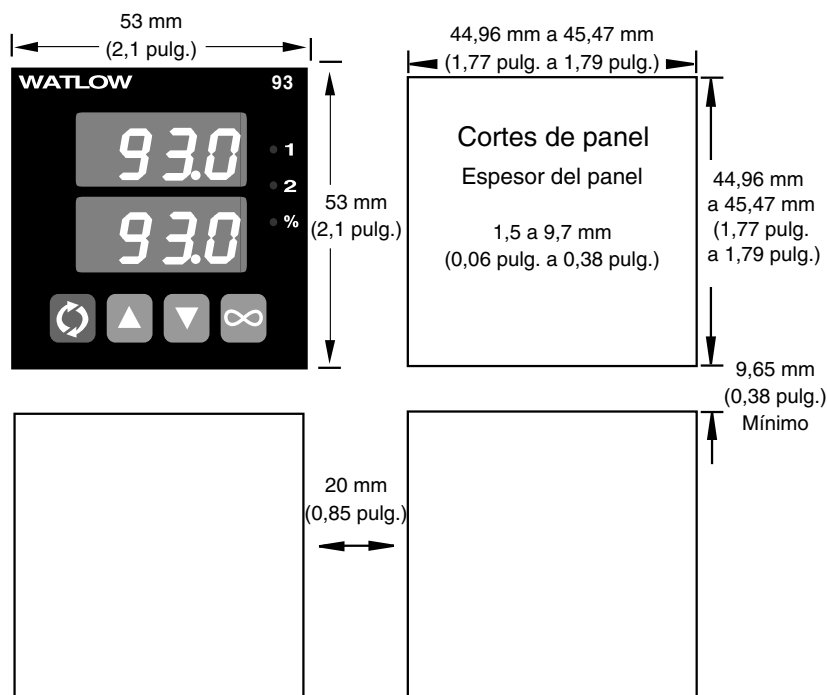
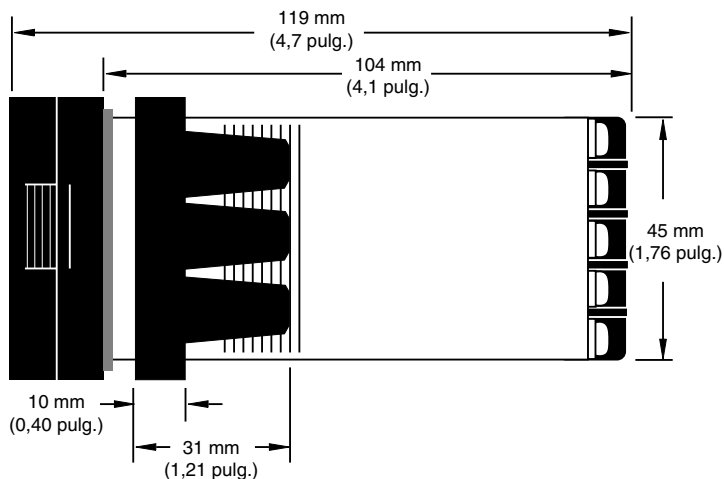


Figura 2.1b –

Dimensiones del controlador Serie 93.



Procedimiento de instalación

El texto impreso en letra en negrita indica que se requiere el cierre NEMA 4X. Siga este procedimiento para montar el controlador de temperatura Serie 93 de Watlow:

1. Haga un corte de panel con las dimensiones indicadas en la figura 2.1a.
2. **Si el número de modelo del controlador comienza con 93B, cerciórese de que el lado redondeado de la empacadura de la caja externa esté frente a la superficie del panel.** Verifique que la empacadura no quede torcida, y que quede asentada con el bisel alineado con el panel. Coloque la caja en el corte. Cerciórese de que la junta quede entre el corte de panel y el bisel de la caja.

**Figura 2.2a –
Vista lateral de la
caja de montaje.**

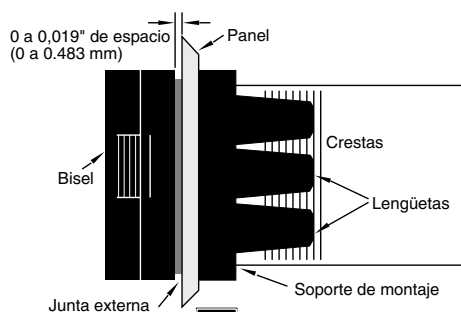
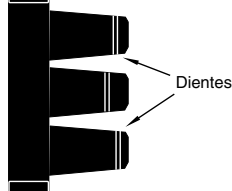


**Figura 2.2b –
Corte transversal del
soporte de montaje
con dientes en
ángulo.**



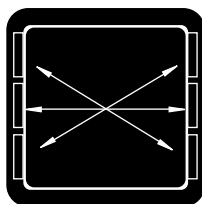
- Oprimiendo firmemente el frente de la caja contra el panel, deslice el soporte de montaje sobre la parte posterior del control. Para que quede firmemente instalada, las lengüetas del soporte deben quedar alineadas con las crestas de montaje de la caja (ver la figura 2.2a). Deslice el soporte, colocándolo firmemente contra la parte posterior del panel, de manera que quede tan ajustado como sea posible.

Para garantizar un cierre ajustado, oprima las lengüetas con el pulgar al mismo tiempo que oprime los lados de la caja, de manera que las lengüetas queden trabadas en su lugar. No tema aplicar demasiada presión al instalar el controlador. Las lengüetas a cada lado del soporte tienen dientes que quedan trabados en las crestas (ver la figura 2.2b). Los dientes están escalonados a distintas alturas, de modo que sólo una de las lengüetas de cada lado puede quedar trabada en las crestas.

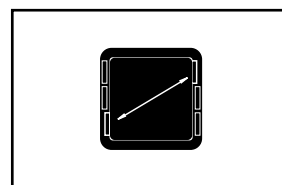
Verifique que las lengüetas a un lado del soporte correspondan a las del lado opuesto. Cerciórese de que las lengüetas correspondientes sean las únicas que queden trabadas en las crestas al mismo tiempo.

Si las lengüetas correspondientes no están sosteniendo la caja al mismo tiempo y el espacio entre el panel y el bisel de la caja es mayor de 0,019 pulg., no habrá un cierre NEMA 4X. Esto se aplica a las unidades de modelos con el código 93B. Sin embargo, para garantizar la integridad del sistema de montaje, es preciso montar todas las unidades de este modo.

⚠ ATENCIÓN: Para garantizar un cierre NEMA 4X correcto, siga exactamente el procedimiento de instalación. Cerciórese de que la empacadura entre el panel y el borde de la caja no esté torcida y quede correctamente asentada. El incumplimiento de esta medida puede ocasionar daños al equipo.



Cerciórese de que las dos lengüetas correspondientes queden encajadas al mismo tiempo en las crestas.



Ejemplo de cierre NEMA 4X.

**Figura 2.2c –
Vista posterior de la
caja y ejemplo del
cierre NEMA 4X.**

- Inserte el chasis del control en su caja y oprima el bisel para que quede asentado. Cerciórese de que la junta interna también quede correctamente asentada y que no esté torcida. Con este paso finaliza la instalación del equipo. Pase ahora a la sección de cableado.

Desmontaje del controlador Serie 93

Al quitar el soporte de montaje, le recomendamos emplear una herramienta delgada (tal como una paleta de masilla o un destornillador) para ejercer una presión suave bajo cada una de las seis lengüetas, de manera que pueda desencajar los dientes. Luego, mueva el soporte hacia adelante y atrás hasta que pueda separar el controlador de la caja con facilidad.



ADVERTENCIA: Para evitar descargas eléctricas, es preciso seguir los procedimientos de seguridad del código eléctrico nacional de los Estados Unidos ("National Electric Code" o NEC) al cablear y conectar esta unidad a una fuente de alimentación y a sensores eléctricos o dispositivos periféricos. El incumplimiento de esta medida puede ocasionar la muerte o lesiones al personal.

NOTA:

El desmontaje de la unidad de la caja no es un procedimiento operativo normal y sólo debe ser efectuado por un técnico capacitado. Antes de quitar el controlador de la caja o de instalarlo en ella, debe desconectarse el paso de corriente a la caja.



ADVERTENCIA: Los terminales de la caja pueden continuar teniendo corriente después de haberse desmontado la unidad.



ADVERTENCIA: Si se aplican altos voltajes a la unidad de bajo voltaje se producirán daños irreversibles.

Cableado del controlador Serie 93

El cableado del controlador Serie 93 se ilustra en base al número de modelo. Vea la etiqueta de la unidad en el controlador y compare su número de modelo con los indicados aquí y también con la lista de números de modelo que aparece en el apéndice de este manual.

Todas las salidas están referenciadas a un estado de desactivación. La figura que ilustra el cableado final es un ejemplo de un sistema típico.

Cuando se aplica energía sin entradas de sensor en la barra de terminales, el controlador Serie 93 exhibe `----` en la pantalla superior y `0` en el inferior, excepto en el caso de unidades de entrada de proceso de 0-5V_{CC} (CC) o 4-20mA. Al pulsar dos veces la tecla de infinito `∞`, aparecerá `Err 1` durante un segundo. Este error indica que hay un sensor abierto o un error A/D. Todas las conexiones de cable y fusible deben respetar el código de electricidad nacional ("National Electric Code") de los Estados Unidos, así como todos los códigos locales aplicables.

Cableado eléctrico

Alto voltaje

100 a 240~ (CA), nominal (85 a 264 efectivo) 93__-1__ 0 - 00__

Bajo voltaje

12-24V_{CC} (CA/CC) 93__- 1__ 1 - 00__

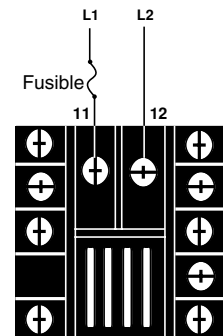
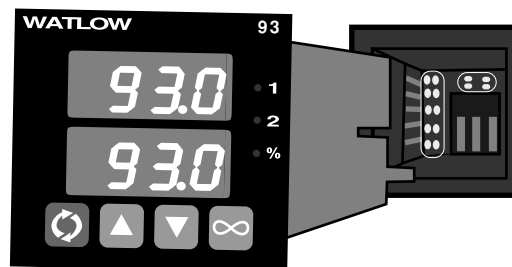
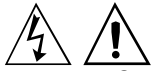


Figura 2.3 – Cableado eléctrico.



ADVERTENCIA: Para evitar descargas eléctricas, es preciso seguir los procedimientos de seguridad del código eléctrico nacional de los Estados Unidos ("National Electric Code" o NEC) al cablear y conectar esta unidad a una fuente de alimentación y a sensores eléctricos o dispositivos periféricos. El incumplimiento de esta medida puede ocasionar la muerte o lesiones al personal.

NOTA:

Cuando se conecta un dispositivo externo con circuito común no aislado a la salida de 4-20 mA o CC, debe utilizarse un termopar aislado sin descarga a tierra.

Directrices de instalación del sensor

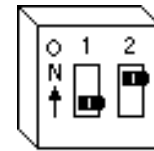
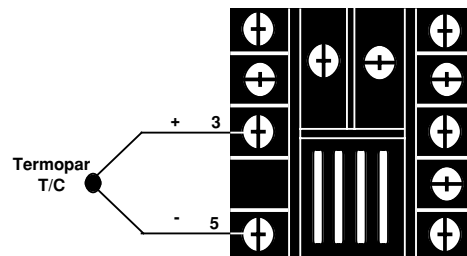
Recomendamos instalar el sensor en un lugar del proceso o sistema en el que pueda leer la temperatura promedio. Coloque el sensor tan cerca como sea posible del material o espacio que se desea controlar. Es importante moderar el flujo de aire por este sensor. El sensor debe estar térmicamente aislado de la montura del sensor.

Si desea mayor información sobre la posición y orientación de los microinterruptores de tipo DIP, consulte el capítulo 4.

Cableado de entrada

Figura 2.4a – Termopar

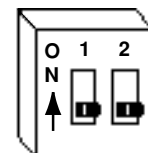
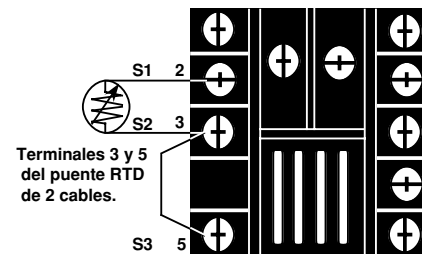
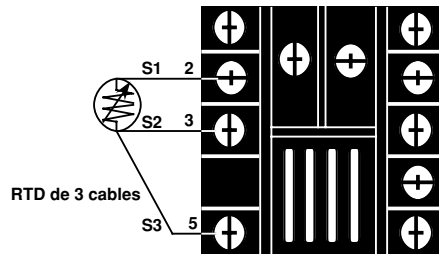
Para limitar errores, el cable de extensión para el termopar debe ser de la misma aleación que el termopar misma.



Orientación de los microinterruptores de tipo DIP

Figura 2.4b – RTD (2 ó 3 cables) 100Ω platino

Cuando se utiliza un RTD de 2 cables, puede haber un error de entrada de + 2°F por cada 1Ω de resistencia de cable. Dicha resistencia, sumada a la resistencia del elemento RTD, producirá una entrada errónea al instrumento. Para resolver este problema, utilice un sensor RTD de 3 cables, el cual compensará la resistencia de cable. Cuando se usa un cable de extensión para un RTD de 3 cables, todos los cables deben tener la misma resistencia eléctrica (es decir, el mismo calibre, la misma longitud, de trenza múltiple, revestido y el mismo metal).



Orientación de los microinterruptores de tipo DIP

NOTA:

Para lograr una instalación correcta, es preciso realizar cuatro pasos:

- Elegir la configuración del equipo y el número de modelo del controlador (Apéndice);
- Elegir un sensor (capítulo 2 y Apéndice);
- Instalar y cablear el controlador (capítulo 2);
- Configurar el controlador (capítulos 3, 4 y 5).



ADVERTENCIA: Para evitar daños a la propiedad y al equipo, así como la muerte o lesiones al personal, es preciso seguir las prácticas de cableado actuales del código eléctrico nacional de los Estados Unidos (“National Electric Code” o NEC) para instalar y operar los dispositivos Serie 93. El incumplimiento de esta medida puede ocasionar dichos daños a los equipos o lesiones o la muerte al personal.

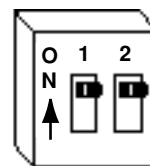
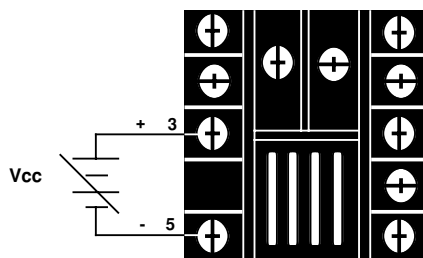
NOTA:

Cuando se conecta un dispositivo externo con circuito común no aislado a la salida de 4-20 mA o CC, debe utilizarse un termopar aislado sin descarga a tierra.

ATENCIÓN: La entrada de proceso no tiene protección de interrupción de sensor. Las salidas pueden permanecer completamente activadas.

Figura 2.5a – Proceso 0-5 V_{CC} (CC)

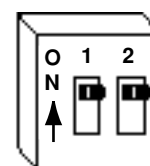
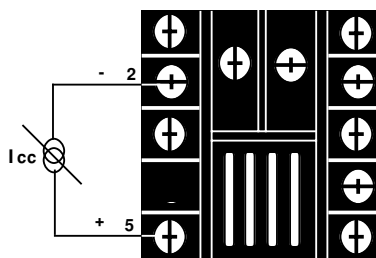
Impedancia de entrada: 10k Ω



Orientación de los microinterruptores de tipo DIP

Figura 2.5b – Proceso 4-20 mA

Impedancia de entrada: 5 Ω



Orientación de los microinterruptores de tipo DIP

NOTA:

Para lograr una instalación correcta, es preciso realizar cuatro pasos:

- Elegir la configuración del equipo y el número de modelo del controlador (Apéndice);
- Elegir un sensor (capítulo 2 y Apéndice);
- Instalar y cablear el controlador (capítulo 2);
- Configurar el controlador (capítulos 3, 4 y 5).



ADVERTENCIA: Para evitar daños a la propiedad y al equipo, así como lesiones o la muerte al personal, es preciso seguir las prácticas de cableado actuales del código eléctrico nacional de los Estados Unidos ("National Electric Code" o NEC) para instalar y operar los dispositivos Serie 93. El incumplimiento de esta medida puede ocasionar dichos daños a los equipos o lesiones o la muerte al personal.

NOTA:

Para la conmutación de cargas inductivas (bobinas de relé, solenoides, etc.) con las opciones de relé mecánico, CC conmutada o relé de estado sólido, se requiere el empleo de un supresor de resistencia y capacitancia.

Watlow dispone del supresor de resistencia y capacitancia Quencharc, una marca registrada de ITW Paktron. Pieza n.º 0804-0147-0000 de Watlow.

Cableado de salida 1

Figura 2.6a – Relé mecánico sin supresión de contacto

93__ - 1 D __ - 00 __

Forma C, 5 A

Corriente de carga mínima
100mA @ 5V_{DC} (CC)

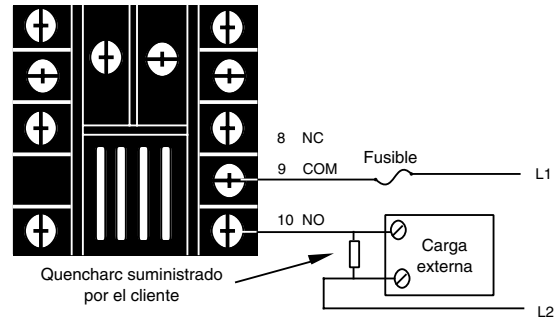
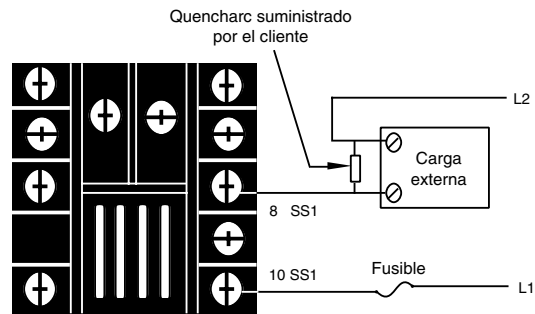


Figura 2.6b – Relé de estado sólido sin supresión de contacto

93__ - 1 K __ - 00 __

0,5 A (sólo cargas de CA)



NOTA:

Para lograr una instalación correcta, es preciso realizar cuatro pasos:

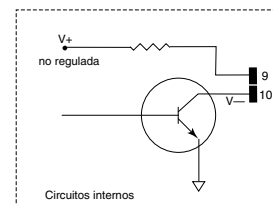
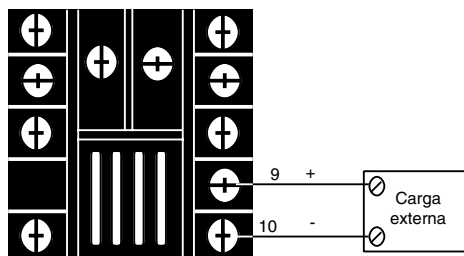
- Elegir la configuración del equipo y el número de modelo del controlador (Apéndice);
- Elegir un sensor (capítulo 2 y Apéndice);
- Instalar y cablear el controlador (capítulo 2);
- Configurar el controlador (capítulos 3, 4 y 5).

NOTA:

Cuando se conecta un dispositivo externo con circuito común no aislado a la salida de 4-20 mA o CC, debe utilizarse un termopar aislado sin descarga a tierra.

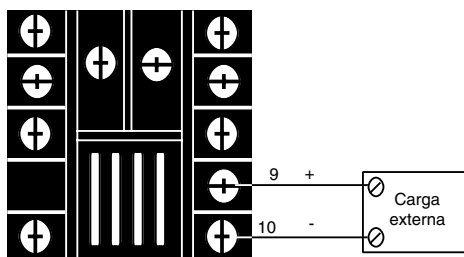
Figura 2.7a – CC conmutada

93__- 1 C __- 00 __

**Figura 2.7b – Proceso 4-20 mA**

93__- 1 F __- 00 __

Impedancia de carga máxima: 800Ω



NOTA:

Para lograr una instalación correcta, es preciso realizar cuatro pasos:

- Elegir la configuración del equipo y el número de modelo del controlador (Apéndice);
- Elegir un sensor (capítulo 2 y Apéndice);
- Instalar y cablear el controlador (capítulo 2);
- Configurar el controlador (capítulos 3, 4 y 5).

NOTA:

La salida se encuentra en estado abierto en condición de alarma.

NOTA:

Para la conmutación de cargas inductivas (bobinas de relé, solenoides, etc.) con las opciones de relé mecánico, CC conmutada o relé de estado sólido, se requiere el empleo de un supresor de resistencia y capacitancia.

Watlow dispone del supresor de resistencia y capacitancia Quencharc, una marca registrada de ITW Paktron. Pieza n.º 0804-0147-0000 de Watlow.



ADVERTENCIA: Para evitar daños a la propiedad y al equipo, así como lesiones o la muerte al personal, es preciso seguir las prácticas de cableado del código eléctrico nacional de los Estados Unidos ("National Electric Code" o NEC) para instalar y operar los dispositivos Serie 93. El incumplimiento de esta medida puede ocasionar dichos daños a los equipos o lesiones o la muerte al personal.

Cableado de salida 2

Figura 2.8a – Relé mecánico sin supresión de contacto

93__ - 1_D - 00__

Forma C, 5 A

Corriente de carga mínima:
100 mA @ 5V_{DC} (CC)

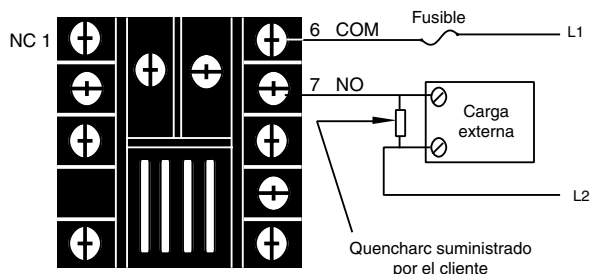


Figura 2.8b – Relé de estado sólido sin supresión de contacto

93__ - 1_K - 00__

0,5 A (sólo cargas de CA)

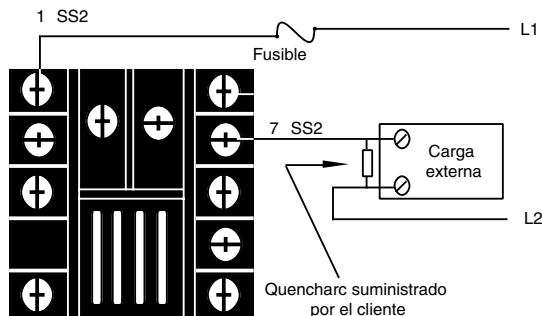
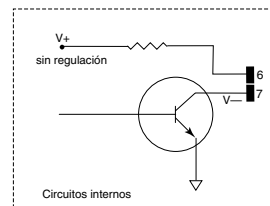
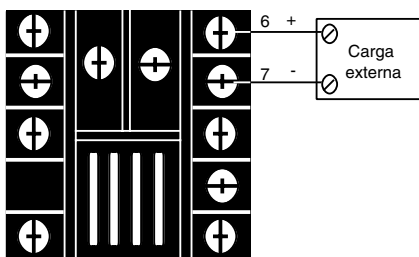


Figura 2.8c – CC conmutada

93__ - 1_C - 00__





ADVERTENCIA: Para evitar daños a la propiedad y al equipo, así como lesiones o la muerte al personal, es preciso seguir las prácticas de cableado del código eléctrico nacional de los Estados Unidos ("National Electric Code" o NEC) para instalar y operar los dispositivos Serie 93. El incumplimiento de esta medida puede ocasionar dichos daños a los equipos y lesiones o la muerte al personal.

Ejemplo de cableado

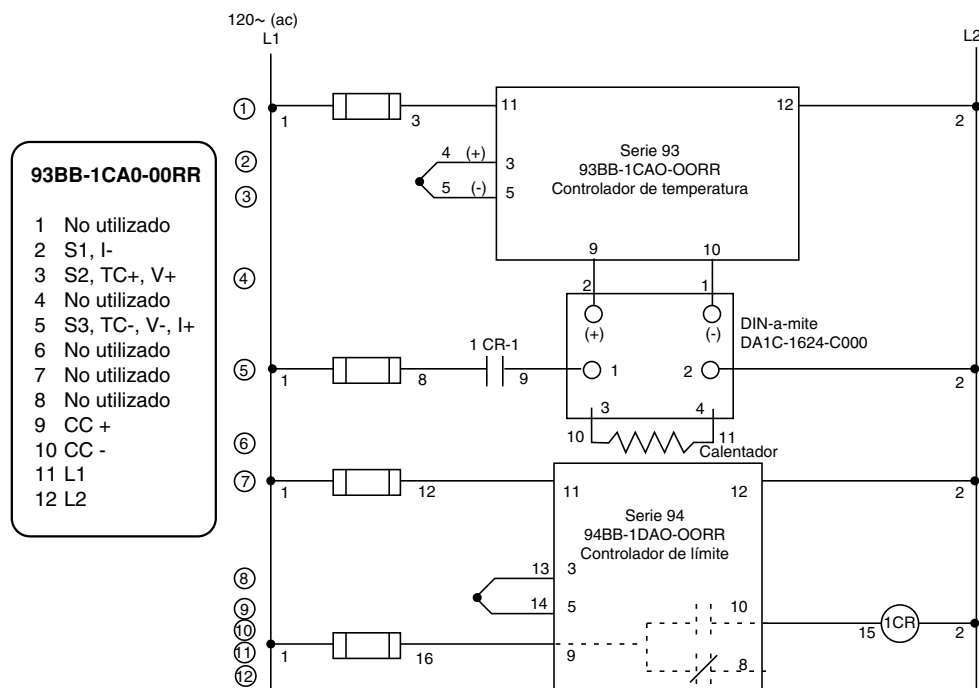
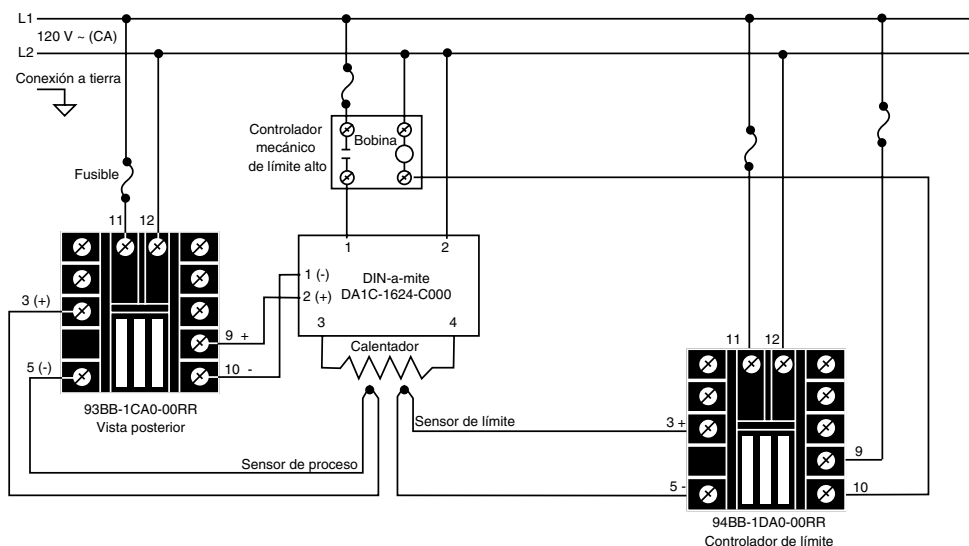


Figura 2.9 – Ejemplo de cableado de sistema.



ADVERTENCIA: Para evitar descargas eléctricas, es preciso seguir los procedimientos de seguridad del código eléctrico nacional de los Estados Unidos (“National Electric Code” o NEC) al cablear y conectar esta unidad a una fuente de alimentación y a sensores eléctricos o dispositivos periféricos. El incumplimiento de esta medida puede ocasionar la muerte o lesiones al personal.



ADVERTENCIA: Instale protección de control de límites de temperatura en sistemas en los que una condición de fallo por exceso de temperatura puede presentar riesgos potenciales de incendio o de otro tipo. El no hacerlo puede ocasionar daños al equipo y a la propiedad y lesiones al personal.



ADVERTENCIA: Las conexiones de los cables y fusibles deben ser realizadas siguiendo el código eléctrico nacional de los Estados Unidos (“National Electric Code”) NFPA70. Si desea información adicional, póngase en contacto con el organismo pertinente local. El incumplimiento de las directrices de seguridad NEC pueden ocasionar lesiones al personal o daños a la propiedad.

Notas de cableado

Utilice esta página para hacer un bosquejo o una copia de su aplicación. Consulte el ejemplo de cableado de este capítulo.

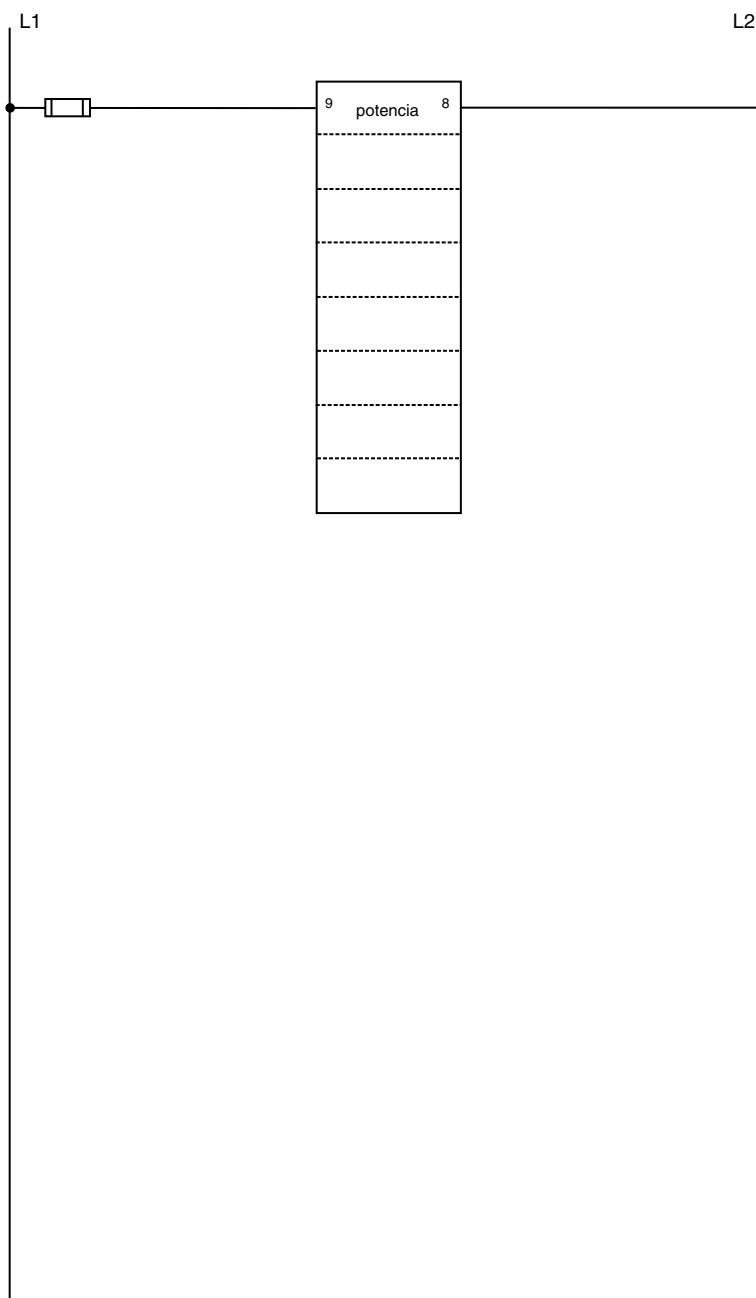


Figura 2.10 – Notas de cableado.

Utilización de teclas y pantallas

Cuando pasan 60 segundos sin que se haya oprimido tecla alguna, el controlador vuelve a la pantalla predeterminada, es decir: valor de proceso en la pantalla superior y punto establecido en la pantalla inferior.

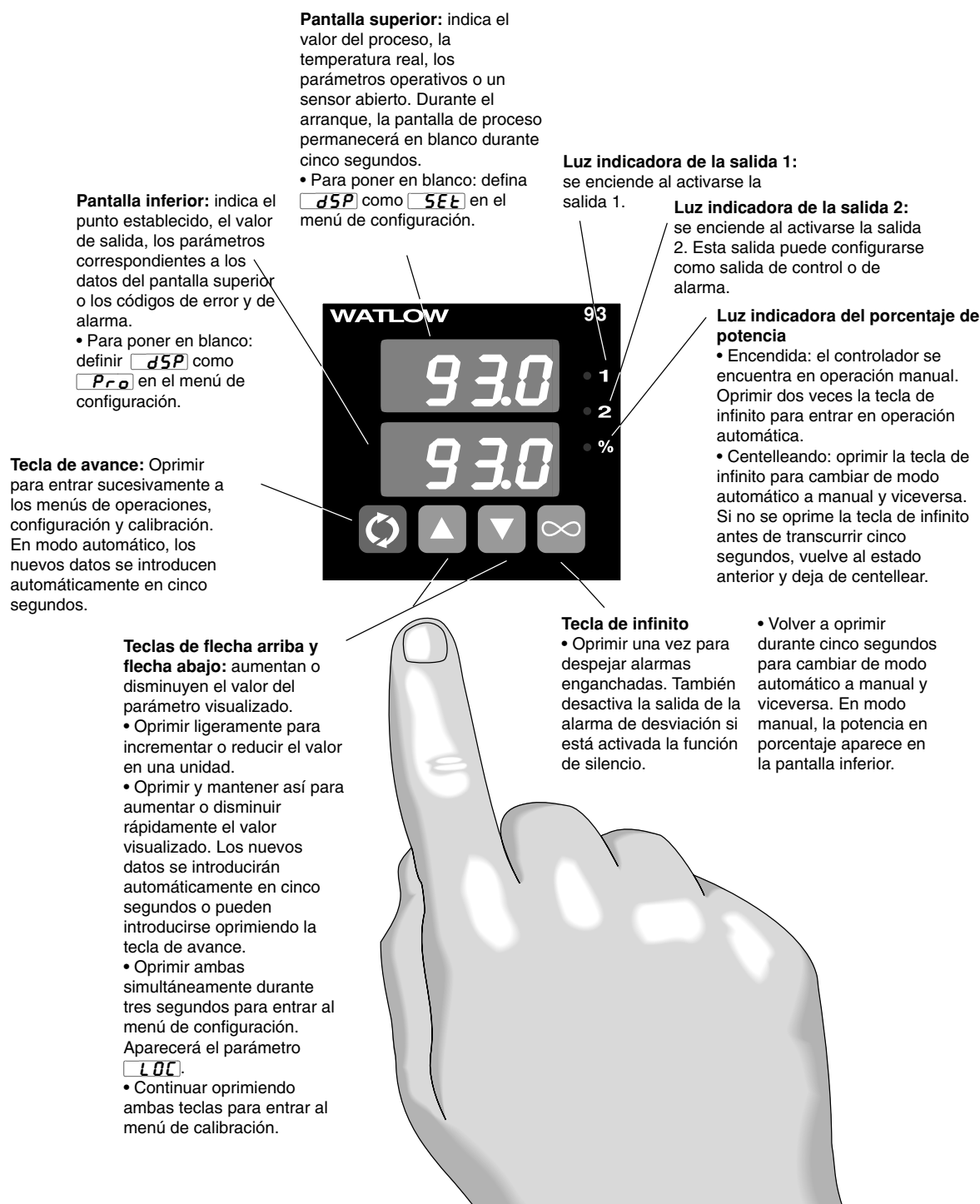


Figura 3.1 – Teclas y pantallas del controlador Serie 93.

Notas

Configuración del controlador Serie 93

La configuración del controlador Serie 93 es un proceso sencillo. Primero debe configurar los microinterruptores DIP de manera que correspondan con el tipo de entrada que se tiene. Consulte la orientación (debajo) para averiguar el parámetro de entrada . A continuación, configure las funciones del controlador 93 en el menú de configuración de acuerdo con la aplicación que le dará, y finalmente introduzca los valores necesarios en el menú de operación. Para ambas tareas deberá utilizar la tecla de avance  para desplazarse de un menú a otro y las teclas de flecha arriba y abajo para seleccionar datos.

Antes de introducir información en el menú de configuración, defina el parámetro . Si selecciona : los valores predeterminados serán °F, banda proporcional en grados, restablecimiento y acción anticipatoria. Si selecciona : los valores predeterminados serán °C, banda proporcional en % rango del sensor, derivada e integral. **Si modifica el indicador : cambiará los parámetros a sus valores de fábrica (haga nota de todos los valores de parámetros vigentes antes de hacerlo); para cambiar este parámetro, consulte la sección de calibración en el Apéndice.**



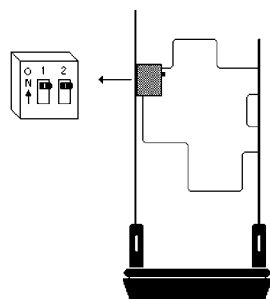
ADVERTENCIA:

Desconecte la corriente del controlador antes de quitar el chasis de la caja o de cambiar los microinterruptores de tipo DIP. El desmontaje del controlador del chasis no es un procedimiento operativo normal, por lo que sólo debe ser realizado por un técnico calificado.

Configuración del microinterruptor de tipo DIP de entrada

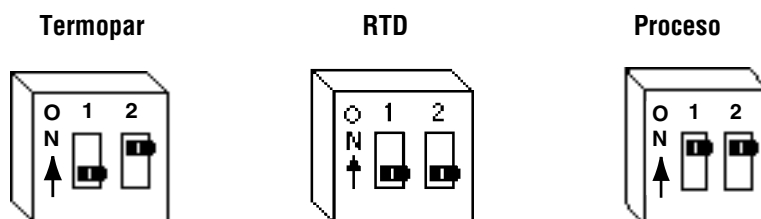
El usuario puede seleccionar el tipo de entrada del controlador Serie 93 en cualquier momento mediante un conjunto de interruptores selectores ("Dual In-line Package" o DIP) que se encuentran situados a la izquierda (visto desde abajo). Para configurar el microinterruptor de tipo DIP, quite el chasis del control de la caja. Sosteniendo ambos lados del bisel, oprima firmemente los asideros laterales hasta destrabar las lengüetas. Puede ser necesario mover varias veces el bisel hacia adelante y atrás para liberar el chasis.

En la fig. 4.1 aparece la posición del tablero y de los interruptores. Para información sobre la orientación de los microinterruptores tipo DIP, vea los tipos de entrada más abajo. La selección de microinterruptores DIP debe coincidir con el sensor seleccionado para el parámetro del menú de configuración. Seleccione el software que corresponda al tipo de entrada.



Chasis del controlador – Vista inferior

Figura 4.1a – Posición y orientación de los microinterruptores de tipo DIP.



Tipos de entrada

Figura 4.1b – Microinterruptores tipo DIP de entrada.

Entrada al menú de configuración

El menú de operación aparecerá como el menú predeterminado del controlador Serie 93. El menú de configuración exhibe los parámetros que determinan la configuración del controlador Serie 93 para la aplicación correspondiente.

Para entrar al menú de configuración, oprima simultáneamente las teclas flecha arriba ▲ y flecha abajo ▼ durante 3 segundos. La pantalla inferior muestra el parámetro de bloqueo [LOC], y el superior, el nivel vigente. Todas las teclas estarán inactivas hasta que libere ambas teclas. Puede alcanzar el parámetro de bloqueo desde cualquier lugar.

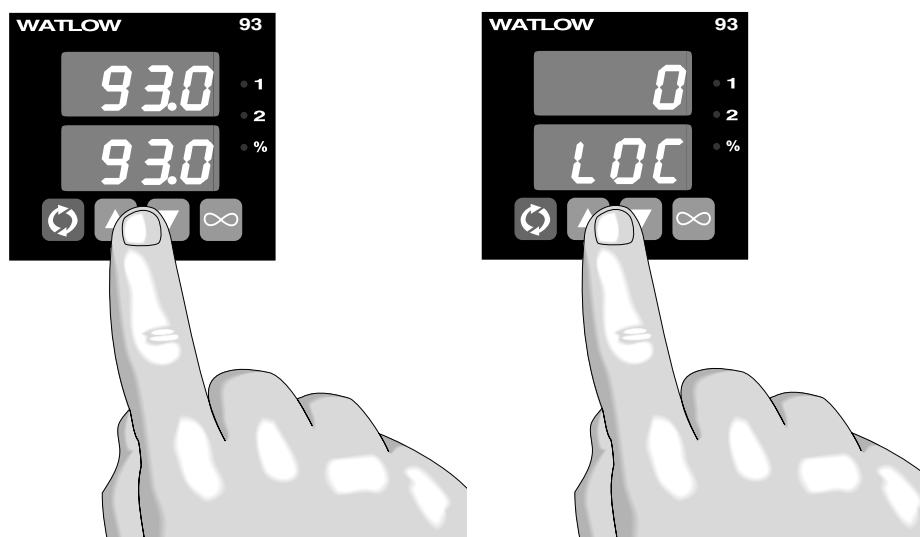
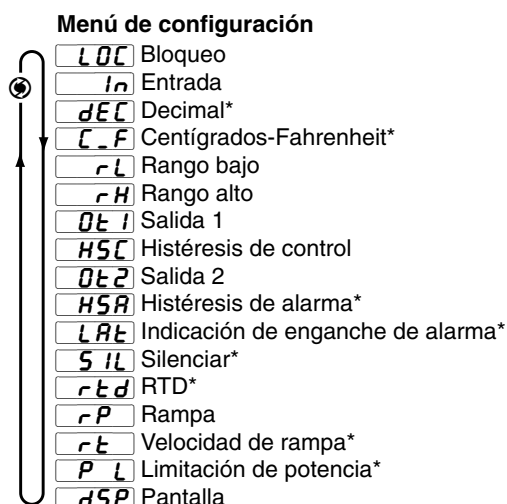


Figura 4.2a –
Entrada al menú de
configuración.

Oprima la tecla de avance ⌂ para desplazarse de un menú a otro y las teclas de flecha arriba ▲ y flecha abajo ▼ para seleccionar datos. En este menú no se verán todos los parámetros (dependiendo de la configuración del controlador y del número de modelo). Tras recorrer las opciones del menú, se regresa al parámetro de punto establecido, en el menú de operación. Si no se oprimen teclas durante aproximadamente 60 segundos, el controlador volverá a la pantalla predeterminada, (proceso sobre punto establecido).

NOTA:

Cuando se está en el menú de configuración, todas las salidas están apagadas.



* El parámetro no siempre aparecerá.

Figura 4.2b –
Menú de configuración.

Parámetros de configuración

NOTA:

Cuando se está en el menú de configuración, todas las salidas están apagadas.

LOC

NOTA:

Defina el valor del parámetro **LOC** como el paso final de la programación del controlador Series 93 para evitar el no poder entrar a los menús de configuración y operación durante la programación inicial.



ATENCIÓN:

La entrada de proceso no tiene protección contra interrupción del sensor, ni tampoco tiene la capacidad de transferencia sin inconvenientes.



ATENCIÓN:

Si se cambia **ln** todos los parámetros adquirirán los valores predeterminados de fábrica. Antes de cambiar este parámetro, anote todos los valores.

ln

dEC

C-F

rL

En la parte superior del menú de configuración, la pantalla superior muestra el nivel del usuario y el inferior muestra el parámetro **LOC**.

Oprima la tecla de avance , y aparecerá el valor del parámetro siguiente en la pantalla superior y el parámetro en la inferior.

Bloqueo: Selecciona el nivel de bloqueo del operador tal como se define abajo.

Rango: 0 - 4

Valor predeterminado: 0

0 Se pueden ver o cambiar todos los parámetros operativos. Se permite la operación manual. Durante la operación manual se puede ajustar el límite de potencia en porcentaje. Al interrumpirse el sensor, se realizará la transferencia sin inconvenientes al modo manual.

1 Los únicos parámetros visibles son los valores de punto establecido, efectivo y alarma. En este nivel se puede ajustar el punto establecido y se permite la operación manual y la afinación automática. Durante la operación manual se puede ajustar el límite de potencia en porcentaje. Al interrumpirse el sensor, se realizará la transferencia sin inconvenientes al modo manual.

2 Los únicos parámetros visibles son los valores de punto establecido, efectivo y alarma. En este nivel se puede ajustar el punto establecido, y se permite la operación manual. Durante la operación manual se puede ajustar el límite de potencia en porcentaje. Al interrumpirse el sensor, se realizará la transferencia sin inconvenientes al modo manual.

3 Los únicos parámetros visibles son los valores de punto establecido y efectivo. En este nivel se puede ajustar el punto establecido, y no se permite la operación manual. Al interrumpirse el sensor se desactivan la transferencia sin inconvenientes y las salidas.

4 Los únicos parámetros visibles son los valores de punto establecido y efectivo. No se puede ajustar el punto establecido en este nivel de bloqueo, ni se permite la operación manual. Al interrumpirse el sensor se desactivan la transferencia sin inconvenientes y las salidas.

Entrada: Selecciona el tipo de entrada del sensor. Los microinterruptores DIP internos deben coincidir también con el parámetro **ln**. En la tabla siguiente se muestra la orientación de los microinterruptores DIP y los rangos de temperatura de tipos de entrada.

Rango: **J**, **H** (K), **t**, **n**, **S**, **rtd**, **rtd**,
0-5, **420** **Valor predeterminado:** **J**

Decimal: Selecciona la posición del signo decimal para todos los datos relativos al proceso. Este parámetro sólo aparece si el parámetro **ln** es 0-5 ó 420. Cerciñese de que el microinterruptor DIP interno coincida con el parámetro **ln**.

Rango: 0; 0,0; 0,00

Valor predeterminado: 0

Celsius _ Fahrenheit: Selecciona la unidad para las mediciones de temperatura del control. Este parámetro sólo aparece si el parámetro **ln** es termopar o RTD. El valor predeterminado depende del parámetro **dFL** del menú de calibración. Consulte el apéndice para más información.

Rango: **C** or **F**

Si **dFL** está definido como **US**: **Valor predeterminado:** **F**

Si **dFL** está definido como **SI**: **Valor predeterminado:** **C**

Rango bajo: Selecciona el límite bajo del punto establecido. También se utiliza para determinar la escala del extremo inferior de la entrada del proceso.

0,0V(CC) y 4mA representan **rL**, el rango bajo de la entrada del proceso. El valor de la entrada del proceso es determinado de manera lineal entre **rL** y **rH**. Tanto en el apéndice como en la tabla siguiente se encuentran el número de modelo y la especificación para los valores del rango.

Rango: Rango bajo a rango alto **rH** del sensor

Valor predeterminado: Límite bajo del sensor tipo/-500 para la entrada del proceso.

rh

Rango alto: Selecciona el límite alto del rango operativo. También se usa para determinar el margen superior de la entrada del proceso. 5,0V (CC) y 20 mA representan el rango alto **rh** de la entrada del proceso. El valor de la entrada del proceso es determinado de manera lineal entre **rl** y **rH**. Tanto en el Apéndice como en la tabla siguiente se encuentran el número de modelo y la especificación para los valores del rango. **Rango:** Rango bajo a rango alto **rl** del sensor

Valor predeterminado: Límite alto del sensor tipo/9999 para la entrada del proceso.

0t1

Salida 1: Selecciona la acción de la salida principal. La acción es una respuesta a la diferencia entre el punto establecido y la variable de proceso. Seleccione **ht** (calor) para acción invertida o **cl** (frío) para acción directa.

Rango: **ht**, **cl** **Valor predeterminado:** **ht**

HSC

Histéresis-Control: Selecciona la histéresis de cambio para las salidas 1 y 2 cuando se selecciona 0 (ON/OFF) para el parámetro **Pb1** y **0t2** está definido como

con **Rango:** 1 a 55; 0,1 a 5,5; 0,01 a 0,55/1 a 99; 0,1 a 9,9; 0,01 a 0,99

Valor predeterminado: 2; 0,2; 0,02°C/3; 0,3; 0,03°F

0t2

Salida 2: Selecciona la acción de salida para la salida secundaria.

Rango: **con** Modo de control opuesto a la salida 1 (calor o frío)
PrA Alarma de proceso con pantalla del mensaje de alarma
Pr Alarma de proceso sin pantalla del mensaje de alarma
dEA Alarma de desviación con pantalla del mensaje de alarma
dE Alarma de desviación sin pantalla del mensaje de alarma
na Ninguno

Valor predeterminado: **con**

HSA

Histéresis - Alarma: Selecciona la histéresis de cambio para la salida 2 cuando

0t2 es una alarma. Sólo aparece si **0t2** no está definido como **con** o **na**. Vea **Pb1** en el menú de operación.

Rango: 1 a 5555; 0,1 a 555,5; 0,01 a 55,5°C/1 a 9999; 0,1 a 999,9; 0,01 a 99,99°F

Valor predeterminado: 2; 0,2; 0,02°C/3; 0,3; 0,03°F

LAt

Enganche: Selecciona si la alarma está enganchada o no enganchada. Las alarmas enganchadas deben ser desactivadas pulsando la tecla de infinito ∞ antes de que la salida de alarma se restablezca. Seleccionando la opción “no enganchada” está se restablecerá automáticamente cuando la condición de alarma desaparezca. Aparecerá sólo si

0t2 no está definido como **con** o **na**. **Rango:** **LAt** enganchada o **nLA** no enganchada **Valor predeterminado:** **nLA**

SIL

Silenciar: Selecciona la inhibición de la alarma. Aparece sólo cuando **0t2** está definido como **dEA** o **dE**. Si desea mayor información, consulte el capítulo 5.

Rango: **On** u **OFF** **Valor predeterminado:** **OFF**

rtd

RTD: Selecciona la curva de calibración de entradas RTD. No aparecerá a menos que

in esté definido como **rted** o **rt.d**. **J15** es 0,003916Ω/Ω°C, **d.in** es 0,003850Ω/Ω°C. **Rango:** **d.in** o **J15** **Valor predeterminado:** **d.in**

rP

Rampa: Si se elige **SEr**, el punto establecido efectuará el ciclo de rampa a la velocidad seleccionada en °/hora desde la temperatura (efectiva) de proceso del punto establecido, cuando se aplique energía al controlador (arranque). No efectuará la rampa por un cambio del punto establecido. **On** es igual a **SEr**, pero inicia el ciclo de rampa con un cambio del punto establecido. Esta asignación efectuará la rampa desde el punto establecido anterior hasta el nuevo, a la velocidad de rampa seleccionada. Seleccione **OFF** para no ejecutar rampas. Cuando se efectúa la rampa, la pantalla inferior muestra **rP**, de manera centelleante alternada. El punto establecido visualizado es el punto establecido final deseado. No se muestra el punto establecido que efectúa la rampa. Si se entra al menú de configuración o se activa la operación manual, se desactivarán las salidas y la rampa. Al salir de cualquiera de ellos, el dispositivo 93 controlará el último punto establecido ingresado.

Rango: **SEr**, **On**, **OFF** **Valor predeterminado:** **OFF**

rt

Velocidad de rampa (incremento) gradual: Selecciona la velocidad de rampa en grados por hora. No aparecerá cuando **rP** esté definido como **OFF**.

Rango: 0 to 9999 **Valor predeterminado:** 100°/hr.

P L

dSP

Limitación de potencia: La función de limitación de potencia en % de potencia es sólo para calentar.

Rango: Depende del tipo de salida. 0 a 100 **Valor predeterminado:** 100

Pantalla: Selecciona las pantallas activas o visibles. Cinco segundos después de haberse hecho la selección, la pantalla correspondiente se pondrá en blanco.

Oprima las teclas de avance , flecha arriba  o flecha abajo  para superar esta función y hacer que se visualice el valor vigente durante 5 segundos.

Rango: ☐ **nor** Pantallas normales

Valor predeterminado: ☐ **nor**

☐ **SEt** Punto establecido - Sólo pantalla inferior

☐ **Pro** Proceso - Sólo pantalla superior

Tabla 4.5a –
Rangos de entrada.

NOTA:

Documente los parámetros del menú de configuración. No introduzca valores aquí; en lugar de ello, haga fotocopias.

Tipo de entrada **Rango bajo de sensor** **Rango alto de sensor**

☐ J	0°C/32°F	750°C/1382°F
☐ H	-200°C/-328°F	1250°C/2282°F
☐ E	-200°C/-328°F	350°C/662°F
☐ n	0°C/32°F	1250°C/2282°F
☐ S	0°C/32°F	1450°C/2642°F
☐ red (1°)	-200°C/-328°F	700°C/1292°F
☐ red (0,1°)	-128,8°C/-199,9°F	537,7°C/999,9°F
☐ 420	4mA/-999 unidades	20mA/9999 unidades
☐ 0-5	0V= (CC)/-999 unidades	5V= (CC)/9999 unidades

Tabla 4.5b –
Indicadores y
descripciones del menú
de configuración.

Menú de configuración

Parámetro	Valor	Rango	Valor de fábrica	Aparecerá si:
☐ LDC		0 - 4	0	
☐ In		☐ J , ☐ H , ☐ E , ☐ n , ☐ S , ☐ red , ☐ red , ☐ 0-5 , ☐ 420	☐ J	
☐ dEC		0; 0,0; 0,00	0	☐ In está definido como ☐ 0-5 o ☐ 420
☐ C_F		☐ C o ☐ F	Depende de ☐ dFL	☐ In está definido como ☐ J , ☐ H , ☐ E , ☐ n , ☐ S , ☐ red , o ☐ red
☐ rl		☐ rl a ☐ rh	Depende de la entrada.	
☐ rh		☐ rh a ☐ rl	Depende de la entrada.	
☐ DE1		☐ hE a ☐ CL	☐ hE	
☐ HSC		1 a 55; 0,1 a 5,5; 0,01 a 0,55°C 1 a 99; 0,1 a 9,9; 0,01 a 0,99°F	2, 0,2; 0,02°C 3; 0,3; 0,03°F	
☐ DE2		☐ Con = Control ☐ Pro = Alarma de proceso ☐ Pr = Proceso sin mensaje de alarma ☐ dEA = Alarma de desviación ☐ dE = Desviación sin mensaje de alarma ☐ no = Ninguno	☐ Con	
☐ HSA		1 - 5555; 0,1 - 555,5; 0,01 - 55,55°C 1 - 9999; 0,1 - 999,9; 0,01 - 99,99°F	2; 0,2; 0,02°C 3; 0,3; 0,03°F	☐ DE2 no está definido como ☐ Con o ☐ no
☐ LAE		☐ LAE o ☐ nLA	☐ nLA	☐ DE2 no está definido como ☐ Con o ☐ no
☐ SIL		☐ On o ☐ OFF	☐ OFF	☐ DE2 está definido como ☐ dEA o ☐ dE
☐ red		☐ JIS o ☐ din	☐ din	☐ In está definido como ☐ red o ☐ red
☐ rP		☐ SEr efectúa el ciclo de rampa al arrancar ☐ On efectúa siempre el ciclo de rampa hasta el punto establecido ☐ OFF está definido como "Ninguno"	☐ OFF	
☐ re		0 a 9999	100°/hora	☐ rP no está definido como ☐ OFF
☐ PL		0 a 100	100	☐ DE1 o ☐ DE2 está definido como ☐ hE
☐ dSP		☐ nor = normal ☐ SEt = Punto establecido (sólo inferior) ☐ Pro = Proceso (sólo superior)	☐ nor	

Figura 4.6 –
Menú de operación.

NOTA:

La pantalla superior volverá siempre al valor de proceso tras un tiempo de 1 minuto sin que se opriman teclas.

NOTA:

Los parámetros sombreados podrán no aparecer, según la configuración y el número de modelo del controlador.

SP

Pb 1
Pb 2

rE 1
It 1
rE 2
It 2

rA 1
dE 1
rA 2
dE 2

Ct 1
Ct 2

Menú de operación

- 93** Punto establecido de control
- Pb 1** Banda proporcional 1
- rE 1** Restablecimiento 1
- It 1** Integral 1*
- rA 1** Acción anticipatoria 1*
- dE 1** Derivada 1*
- Ct 1** Tiempo del ciclo 1*
- AL 0** Baja alarma*
- AH 1** Alta alarma*
- Pb 2** Banda proporcional 2*
- rE 2** Restablecimiento 2*
- It 2** Integral 2*
- rA 2** Acción anticipatoria 2*
- dE 2** Derivada 2*
- Ct 2** Tiempo del ciclo 2*
- CAL** Diferencia de calibración
- AUT** Afinación automática

* El parámetro no siempre aparecerá.

Parámetros de operación

Punto establecido: Establece el punto establecido operativo para la salida 1. Representa el valor de proceso que el sistema intenta alcanzar para la salida 1. “SP” no aparecerá en la pantalla inferior. Aparecerá el valor del punto establecido de control, el cual puede aumentarse o disminuirse sin activar la tecla de avance . La pantalla inferior podrá estar en blanco si **dSP** está definido como **Pro**. En un modo de rampa, la pantalla inferior mostrará de manera centelleante alternada el punto establecido final y deseado **rP**.

Banda proporcional 1 y 2: Se expresa en grados o % del rango, dentro del cual hay una función de proporción activa para la salida 1 ó 2. Cuando **Pb 1** está definido como 0, la unidad funciona como un control de encendido/apagado en las salidas 1 y 2. **Pb 2** no aparecerá si **Pb 1** está definido como 0 o **DE 2** no está definido como **Con**. El diferencial de cambio está determinado por el parámetro **HSC**.

Si **dFL** está definido como **US**: **Rango:** 0 a 555°C/0 a 999°F/0 a 999 unidades; 0,0 a 5,5°C/0,0 a 9,9°F/0,0 a 9,9 unidades, **Pb 2**: Igual que **Pb 1**, con la diferencia de que el límite inferior es 1 ó 0.1. **Valores predeterminados:** **Pb 1** está definido como 25°F/2,5°F **Pb 2** está definido como 25

Si **dFL** está definido como **S 1**: **Rango:** 0 a 999,9% del rango **Valores predeterminados:** **Pb 1** está definido como 3,0% **Pb 2** está definido como 3,0%

Restablecimiento/Integral 1 y 2: Acción de control integral para la salida 1 ó 2 que elimina automáticamente la diferencia entre el punto establecido y la temperatura de proceso efectiva. **rE 1/It 1** No aparecerá si **Pb 1** está definido como 0. **rE 2/It 2**: Aparecerá si **Pb 1** no está definido como 0 y **DE 2** está definido como **Con**. Aparecerán los modos de restablecimiento **rE** o integral **It** según como haya sido definido el parámetro **dFL** en el menú de calibración (consulte el Apéndice).

Si **dFL** está definido como **US**: **Rango:** 0 a 9,99 repeticiones/minuto **Valor predeterminado:** 0,00

Si **dFL** está definido como **S 1**: **Rango:** 00,1 a 9,99 minutos por repetición **Valor predeterminado:** 0,00

Acción anticipatoria/derivativa 1 y 2: Función de compensación (derivativa) para la salida 1 o salida 2. Elimina el sobrepaso en el arranque o tras cambios en el punto establecido. **rA 1/dE 1**: No aparecerá si **Pb 1** está definido como 0. **rA 2/dE 2**: Aparecerá si **Pb 1** no está definido como 0, y **DE 2** está definido como **Con**. Aparecerá compensación **rA** o derivada **dE** según como esté definido **dFL** en el menú de calibración.

Si **dFL** está definido como **US** o **S 1**: **Rango:** 0 a 9,99 minutos **Valor predeterminado:** 0,0

Tiempo del ciclo 1 y 2: Tiempo que tarda un controlador en completar un ciclo de proporción de tiempo para la salida 1 o salida 2; se expresa en segundos.

CE1: No aparecerá si **Pb1** está definido como 0, o si la salida 1 es 4-20 mA.

CE2: No aparecerá si **Pb1** está definido como 0 o **DE2** no está definido como **Con**.

Si un relé mecánico o contactor está transfiriendo potencia a la carga, podría ser deseable un tiempo de ciclo mayor para minimizar el desgaste de los componentes mecánicos. La vida normal de un relé mecánico es de 100 000 ciclos.

Rango: 0,1 a 999,9 segundos **Valor predeterminado:** 5,0 segundos

ALO

Baja alarma: Representa la baja alarma del proceso o la baja alarma de desviación.

Este parámetro no aparecerá si **DE2** está definido como **no** o **Con**.

Si **DE2** está definido como **DER** o **DE**: **Rango:** -999 a 0

Valor predeterminado: -999

Si **DE2** está definido como **PRR** o **PR**: **Rango:** **RL** a **AH1**

Valor predeterminado: **RL**

AH1

Alta alarma: Representa la alta alarma del proceso o la alta alarma de desviación. Este

parámetro no aparecerá si **DE2** está definido como **no** o **Con**.

Si **DE2** está definido como **DER** o **DE**: **Rango:** 0 a 999

Valor predeterminado: 999

Si **DE2** está definido como **PRR** o **PR**: **Rango:** **ALO** a **RH**

Valor predeterminado: **RH**

CAL

Compensación de calibración: Añade o quita grados de la señal de entrada.

Rango: -100°C a 100°C/-180°F a 180°F/-180 unidades a 180 unidades; o -10,0°C a 10,0°C/-18,0°F a 18,0°F

Valor predeterminado: 0

AUT

Afinación automática: Inicia la afinación automática.

Rango: 0 está definido como "off" (apagado), 1 está definido como "slow" (lento), 2 está definido como "medium" (medio), 3 está definido como "fast" (rápido)

Valor predeterminado: 0

Tabla 4.7 –
Menú de operación
Indicadores y
descripciones.

Menú de operación

Documento los parámetros operativos de su controlador Serie 93

No introduzca los valores aquí; en lugar de ello, haga fotocopias.

Parámetros operativos	Valor	Rango	Valor de fábrica
Pb1		Si dFL está definido como US : 0 - 555°C/0 - 999°F/0 - 999 unidades 0 - 55,5°C/0 - 99,9°F/0 - 99,9 unidades 0 es contro. HSC está definido como dif. de conmutación Si dFL está definido como SI : 0,0 a 999,9% del rango.	25°F 2,5°F 3%
RE1		0,00 a 9,99 repeticiones/minuto 0,00 = Sin restablecimiento. No aparecerá si Pb1 está definido como 0 o dFL está definido como SI .	0,00 repeticiones/minuto
IE1		0,0 - 99,9 minutos/rpt. 0,00 = No Integral. No aparecerá si Pb1 está definido como 0 o dFL está definido como US .	00,0 minutos /repeticiones
RA1		0,00 to 9,99 minutos 0,00 = Sin compensación. No aparecerá si Pb1 está definido como 0 o dFL está definido como SI .	0,00 minutos
DE1		0,00 - 9,99 minutos. 0,00 = No derivativa No aparecerá si Pb1 está definido como 0 o dFL está definido como US .	0,00 minutos
CE1		0,1 a 999,9 No aparecerá si Pb1 = 0, o 420 .	5,0 segundos
Pb2		Igual que Pb1 . Pb2 Límite inferior de = 1; 0,1; 0,01	
RE2		Rango igual al de RE1 .	
IE2		Rango igual al de IE1 .	
RA2		Rango igual al de RA1 .	
DE2		Rango igual al de DE1 .	
CE2		Rango igual al de CE1 .	
ALO Desviación DE Proceso PR		-999 a 0 RL a AH1 No aparecerá si DE2 está definido como no o Con .	-999 RL
AH1 Desviación DE Proceso PR		0 to 999 ALO a RH No aparecerá si DE2 está definido como no o Con .	999 RH
CAL		±100°C/±180°F/±180 Unidades	0
AUT		0-3	0

Notas

Afinación y operación del controlador Serie 93

NOTA:

Establezca el parámetro **HSC** del menú de configuración en 2°C/3°F antes de la afinación automática del control.

Afinación automática (calentar, enfriar, o ambos)

El controlador Serie 93 puede afinar automáticamente los parámetros PID de manera que se ajusten a las características de un sistema térmico específico.

El procedimiento de afinación automática funciona en base a un valor de respuesta térmica: lento, medio o rápido. Utilice la respuesta térmica lenta si no es necesario que el proceso alcance el punto establecido con demasiada rapidez o si por lo general no excede el punto establecido. Una respuesta térmica rápida produce un cambio rápido de temperatura en un período de tiempo corto.

Tras comenzar la secuencia de afinación automática, la banda proporcional de calor de la salida 1 queda establecida en 0 y el control se coloca en un modo de control de encendido/apagado al 90% del punto establecido. El punto establecido exhibido no cambia.

Una vez que el control termina de “aprender” el sistema, regresa a un control PID con los valores PID establecidos automáticamente como resultado de la afinación automática; esta afinación no cambia los parámetros de tiempo del ciclo. El controlador también puede afinarse manualmente (ver página siguiente). Todo cambio del punto establecido, efectuado durante la afinación automática, causa la reiniciación del procedimiento de afinación automática.

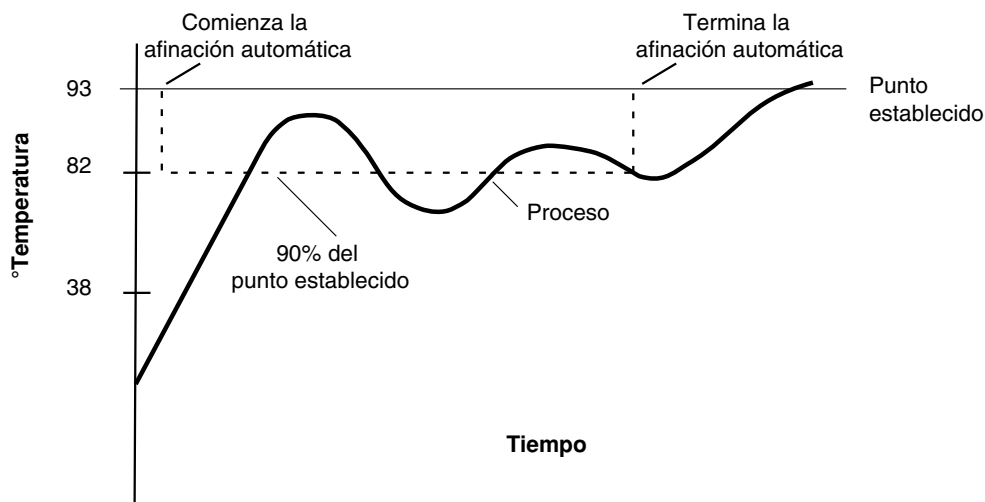


Figura 5.1 –
Afinación automática
a un punto
establecido de
93°C/200°F.

Para que el controlador 93 pueda finalizar correctamente la afinación automática, el proceso debe superar el 90% del punto establecido, cuatro veces dentro de los 80 minutos siguientes a la iniciación de la afinación automática. Si esto no sucede en dicho tiempo, el **Pb** permanece en 0 y el controlador funciona en modo de encendido/apagado.

Para comenzar la afinación automática:

1. **Oprima la tecla de avance** **⏩** hasta que aparezca el indicador **AUT** en la pantalla de datos.
2. **Seleccione un valor de respuesta térmica usando las teclas flecha arriba** **⬆** / **flecha abajo** **⬇**: 1 definirá una respuesta lenta, 2 una respuesta promedio y 3 definirá un sistema de respuesta rápida. Un valor de respuesta térmica de 2 es adecuado para afinar satisfactoriamente la mayoría de los sistemas térmicos.

3. Oprima la tecla de avance . Mientras el control se encuentre en modo de afinación, la pantalla inferior mostrará alternadamente la información normal y el indicador con intervalos de un segundo.

4. Una vez finalizada la afinación, las pantallas vuelven a su estado anterior y vuelve a 0. El controlador 93 instala los parámetros PID de afinación adecuados y los guarda en memoria no volátil. **Si un relé mecánico o contactor está transfiriendo potencia a la carga, podría ser deseable utilizar un tiempo de ciclo más largo a fin de reducir al máximo el desgaste de los componentes mecánicos. La vida normal de un relé mecánico es de 100 000 ciclos.**

Para interrumpir la afinación automática se puede bien sea restablecer el parámetro a 0, o apretar dos veces la tecla de infinito o apagar y encender la alimentación eléctrica. En todos los casos, si se interrumpe la afinación automática, se restaurarán todos los valores anteriores.

NOTA:

Afine las salidas de calor a un punto establecido que se encuentre por encima de la temperatura ambiental.

Afine las salidas de enfriamiento a un punto establecido que se encuentre por debajo de la temperatura ambiental.

Afinación manual

Para obtener un rendimiento óptimo, afine el controlador Serie 93 de acuerdo con el sistema térmico existente. Los valores de afinación indicados aquí sirven para una amplia gama de aplicaciones, pero tenga en cuenta que su sistema puede tener requisitos un tanto distintos. **NOTA: Éste es un procedimiento lento; llegar al valor óptimo puede tardar desde unos minutos hasta varias horas.**

1. Aplique potencia al controlador Serie 93 y especifique un punto establecido. Defina los parámetros operativos de la siguiente manera: como , / como , / como , como , como , como .

2. Ajuste de la banda proporcional: Incremente gradualmente hasta que la temperatura de la pantalla superior se estabilice en un valor constante. La temperatura de proceso no estará exactamente en el punto establecido porque el valor de restablecimiento inicial es de 0,00 repeticiones por minuto; cuando está definido como 0; / y / no son operativos y el controlador 93 funciona como un simple control de encendido/apagado. El parámetro determina el valor del diferencial de cambio.

3. Ajuste de restablecimiento/integral: Incremente gradualmente o reduzca hasta que la temperatura de la pantalla superior comience a oscilar o variar. Luego reduzca lentamente o incremente hasta que la pantalla superior se vuelva a estabilizar cerca del punto establecido.

4. Ajuste del tiempo del ciclo: Defina de la manera necesaria. En ocasiones, el uso de tiempos de ciclo más rápidos permite obtener el mejor control del sistema. Sin embargo, si un contactor mecánico o solenoide está transfiriendo potencia a la carga, podría ser deseable utilizar un tiempo de ciclo más largo para minimizar el desgaste de los componentes mecánicos. Haga varias pruebas hasta que el tiempo del ciclo sea el adecuado para la calidad de control que desea. no aparecerá en unidades que tengan una salida de proceso.

5. Ajuste de acción anticipatoria/derivada: Aumente / hasta 1.00 minuto. Seguidamente eleve el punto establecido en 11° a 17°C o 20° a 30°F. Observe la aproximación del sistema al punto establecido. Si la temperatura de carga sobrepasa el punto establecido, aumente / a 2,00 minutos.

Eleve el punto establecido en 11 a 17°C o 20 a 30°F y observe la aproximación al nuevo punto establecido. Si aumenta demasiado / , la aproximación al punto establecido será muy lenta. Repita este proceso todas las veces que sea necesario, hasta que el sistema se eleve hasta el nuevo punto establecido sin sobrepasarlo ni aproximarse a él con demasiada lentitud.

6. Ajuste de la compensación de calibración: Es posible que sea conveniente que su sistema controle una temperatura distinta a la indicada por el sensor de entrada. De ser así, mida la diferencia entre esa temperatura (quizás en otro

punto del sistema) y el valor de proceso que aparece en la pantalla superior. A continuación introduzca el valor de la diferencia de calibración que desea. La diferencia de calibración añade o quita grados al valor de la señal de entrada.

Operación manual y automática

Para cambiar de operación automática a manual, oprima dos veces la tecla de infinito .

La operación manual proporciona un control de lazo abierto de las salidas en un rango de potencia de -100% (enfriamiento completo) a 100% (calentamiento completo). El controlador 93 permite un valor de salida negativo únicamente cuando  está definido como . La operación automática proporciona control de encendido/apagado de lazo cerrado o PID. Cuando el operador transfiere de un lazo cerrado a uno abierto, el controlador 93 retiene el nivel de potencia del control de lazo cerrado, denominado “transferencia sin inconvenientes.” Cuando el controlador 93 vuelve a operar con control de lazo cerrado, restaura la temperatura del punto establecido anterior.

La luz indicadora del porcentaje señala operación automática o manual. Cuando la luz indicadora del porcentaje está encendida, el control se encuentra en operación manual y muestra el valor de potencia en porcentaje en la pantalla inferior. Cuando la luz indicadora del porcentaje está apagada, se encuentra en operación automática. Oprima la tecla de infinito  para hacer centellear la luz indicadora del porcentaje. Vuelva a oprimirla para completar el cambio de manual a automático.

Cuando se abre un sensor, el controlador 93 cambia de operación automática a manual si  está definido como 0, 1 ó 2.

- Si  está definido como 0, 1 ó 2 y se satisfacen las condiciones de transferencia sin inconvenientes, el controlador 93 cambia a operación manual en el último nivel de potencia automático. Las condiciones de transferencia sin inconvenientes son las siguientes: el proceso se ha estabilizado a un nivel de potencia de $\pm 5\%$ durante un período de por lo menos dos minutos antes de la interrupción del sensor siempre que el nivel de potencia sea inferior al 75%.
- Si  está definido como 3 ó 4, el 93 se colocará en operación manual a una potencia del 0% (salidas desactivadas).

Cuando se hace la transferencia de operación automática a manual, las salidas de control se mantienen estables (“sin inconvenientes,” transición suave). Cuando se hace la transferencia de operación manual a automática, las salidas de control pueden cambiar de manera significativa. En operación manual, el valor de salida aparece en la pantalla inferior; en la operación automática, aparece el punto establecido.

NOTA:

La entrada de proceso no tiene protección contra interrupción del sensor, ni tampoco tiene transferencia sin inconvenientes. Las salidas seleccionadas como  (acción invertida) estarán completamente activadas si se produce una interrupción del sensor.

Uso de alarmas

El controlador Serie 93 tiene dos tipos de alarma: de proceso o de desviación.

La **alarma de proceso** establece una temperatura absoluta. Cuando el proceso excede dicha temperatura, se produce una alarma. Se pueden definir los puntos establecidos de una alarma de proceso como alto y bajo de manera independiente. En el menú de configuración, seleccione el tipo de salida de la alarma con el parámetro **DE2**. **PrA** define la alarma de proceso con mensaje de alarma visualizado. **Pr** establece una alarma de proceso sin mensaje de alarma visualizado.

NOTA:

Cuando se desactiva la salida de alarma, el contacto N.O. queda abierto durante la condición de alarma. El contacto N.C. está cerrado durante la condición de alarma.

La **alarma de desviación** avisa al operador cuando el proceso se desvía demasiado del punto establecido. El operador puede introducir valores de alta y baja alarma independientemente. La referencia de la alarma de desviación es el punto establecido. Todo cambio del punto establecido ocasiona un cambio correspondiente en la alarma de desviación. **dEA** y **dE** fijan la alarma de desviación con y sin mensaje de alarma visualizado respectivamente.

Ejemplo: si el punto establecido es de 38°C y se ha establecido la alarma de desviación a 4°C como límite alto y -3°C como límite bajo, la alarma alta se activará a 42°C y la alarma baja a 35°C. Si se cambia el punto establecido a 54°C, la alarma seguirá el punto establecido y se activará a 58°C y 51°C.

Enganche: Tanto la alarma de proceso como la de desviación pueden ser enganchadas o no enganchadas. Cuando desaparece la condición de alarma, la **alarma no enganchada apaga automáticamente** la salida de la alarma. En cambio, la **alarma enganchada debe ser apagada manualmente** para que desaparezca.

Cuando **DE2** está definido como **PrA** o **dEA**, la presencia de una alarma está indicada por la señal centelleante de **LO** o **HI** en la pantalla inferior. La pantalla inferior muestra alternadamente información sobre el parámetro vigente y el mensaje de alarma **LO** o **HI** con intervalos de un segundo. La salida de la alarma se activa y la luz indicadora de la salida 2 se enciende.

Para apagar una alarma...

- En primer lugar, corrija la condición de alarma; luego...

• Si la alarma es enganchada...

Apáguela manualmente; oprima una vez la tecla de infinito **∞** apenas la temperatura de proceso esté dentro del límite de alarma del parámetro **HSA**.

• Si la alarma es no enganchada...

La alarma se apaga a sí misma automáticamente, apenas la temperatura de proceso esté dentro del límite de alarma del parámetro **HSA**.

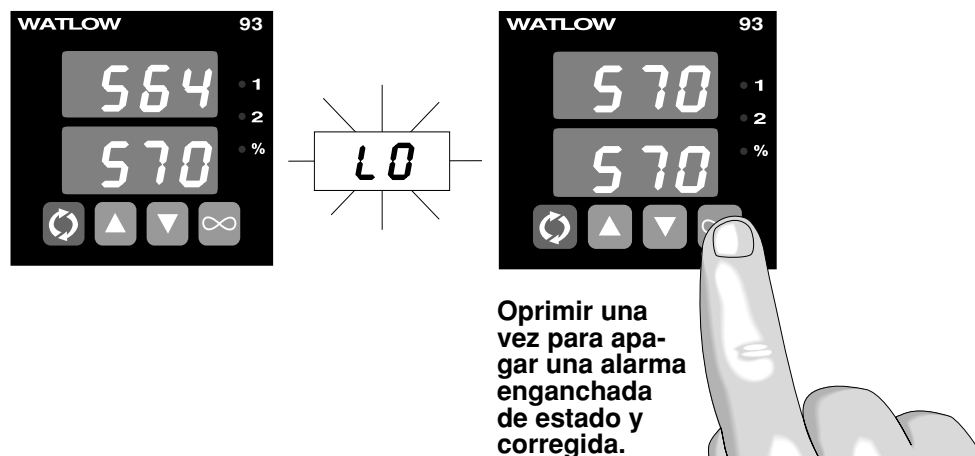


Figura 5.4 –
Apagado de una alarma.

La función de **silencio de alarma** está disponible con la alarma de desviación y tiene dos usos:

Cuando **SIL** está seleccionado como “on” (encendido) el operador debe desactivar manualmente la alarma oprimiendo una vez la tecla de infinito **∞** durante el arranque (tanto enganchada como no enganchada). La función de silencio de alarma desactiva el relé de salida de alarma. Sin embargo, la luz indicadora de la salida 2 (y también la pantalla inferior, cuando **DET** está definido como **DER**), mostrará una condición de alarma hasta que el valor del proceso se encuentre dentro de la región “segura” de la banda de alarma de desviación. Una vez que el valor del proceso entra en la región “segura,” estará lista tanto una alarma enganchada como una no enganchada. Toda desviación futura fuera de esta banda de seguridad activará una alarma.

NOTA:

Si el controlador se encuentra en los menús de calibración o configuración, las indicaciones de estos en pantalla cubren la visualización de la alarma. Así mismo la indicación de error en pantalla, cubre dicha visualización.

Mensajes de error

Cuatro guiones en el **----** visualizador superior indican un error del controlador Serie 93. El código de error puede verse en la pantalla inferior.

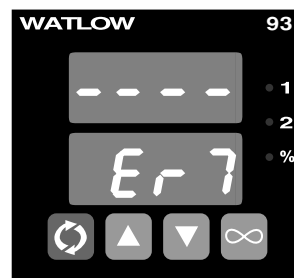


Figura 5.5 – Mensaje de error.



ATENCIÓN:

Ciertos factores tales como ruido eléctrico o eventos de ruido, vibraciones o humedad o temperatura ambiental excesivas pueden provocar errores del controlador Serie 93. Si la causa de un error no está clara, determine si dichas condiciones están presentes.

Er 2 - Error de valor por debajo del rango del sensor (sólo para unidades RTD)

La entrada del sensor generó un valor inferior al rango de señal admisible, o los circuitos A/D fallaron. Introduzca un valor válido. Cerciórese de que el parámetro **In** (del menú de configuración) y la configuración de los microinterruptores de tipo DIP corresponden al sensor utilizado.

Er 4 - Error de configuración

El microprocesador del controlador podría estar defectuoso; llame a la fábrica.

Er 5 - Error de suma comprobatoria no volátil

La suma comprobatoria de la memoria no volátil detectó un error en la suma comprobatoria. A menos que se haya producido una interrupción momentánea en la alimentación de energía mientras el controlador estaba almacenando los datos, este error indica que la memoria no volátil está dañada. Llame a la fábrica.

Er 6 - Error de subdesbordamiento A/D

El valor del circuito A/D está por debajo del rango admitido. Probablemente hay un sensor abierto o con polaridad invertida. Revise el sensor; si la conexión es correcta y funciona bien, llame a la fábrica. El voltaje A/D por debajo del rango es demasiado bajo para convertir una señal A/D. Cerciórese de que el parámetro **In** (menú de configuración) corresponda con el sensor utilizado y de que los microinterruptores de tipo DIP estén colocados correctamente.

Er 7 - Error de rebasamiento de A/D

El valor del circuito A/D está por encima del rango del sensor. Probablemente hay un sensor con polaridad abierta o invertida. Revise el sensor; si la conexión es correcta y el sensor funciona bien, llame a la fábrica. El voltaje A/D por encima del rango es demasiado alto para convertir una señal A/D. Cerciórese de que el parámetro **In** (menú de configuración) corresponda con el sensor utilizado y de que los microinterruptores de tipo DIP estén colocados correctamente.

Acciones de respuesta a los códigos de error

- **Er2, Er6, Er7** provocan estas condiciones:
- **Si el bloqueo LOC está definida como 0, 1 ó 2:**

...y el control estaba en modo de operación automática al producirse el error, entonces se coloca en modo de operación manual (potencia en %). Si la potencia de salida es inferior al 75% y se ha producido un cambio menor del 5% en los últimos dos minutos, el controlador 93 se colocará en modo de operación manual al último nivel de potencia automático (transferencia sin inconvenientes). Si el control se encontraba en modo de operación manual, permanecerá así. Oprima dos veces la tecla de infinito ∞ para ver el código de error. La salida de la alarma (de haberla) estará en su estado de alarma (luz indicadora encendida). La pantalla superior indica - - - -. Si se oprime dos veces la tecla de infinito ∞ la pantalla inferior contendrá el código de error.

Si al producirse el error el controlador estaba operando con valores de salida estables, continuará funcionando a esos niveles en base a potencia en %. Si los valores de salida no eran estables, las salidas de control irán a 0% de potencia (APAGADO).
- **Si el bloqueo LOC está definido como 3 ó 4:**

El controlador permanece en operación automática y las salidas se desactivan. Las teclas de infinito ∞ y de avance ⏩ están inactivas. Se puede oprimir simultáneamente las teclas flecha arriba ▲/flecha abajo ▼ para entrar al menú de configuración. La salida de la alarma, de haberla, se encuentra en su estado de alarma (luz indicadora encendida). La pantalla superior indica - -
- -. Si se oprime la tecla de infinito ∞, la pantalla inferior contendrá el código de error.
- **Para borrar un error que se ha corregido...**
 - Oprima la tecla de avance ⏩ o apague y encienda el controlador.
- **Er4 y Er5 ocasionan estas condiciones:**
 - El controlador se encuentra en modo de operación automática con ambas salidas desactivadas.
 - La salida de alarma, de haberla, se encuentra en su estado de alarma (desactivada y con la luz indicadora encendida).
 - La pantalla superior indica el valor de proceso.
 - La pantalla inferior contiene el código de error.
 - Todas las teclas están inactivas.
 - Todos los parámetros del menú de configuración tienen los valores predeterminados.
 - Las condiciones indicadas arriba se producen independientemente del valor de **LOC** o de la presencia de los menús de configuración o calibración.
- **Para borrar un error que se ha corregido...**
 - Apague y vuelva a encender el controlador.

Directrices sobre ruido e instalación

Para las directrices de cableado, consulte la norma IEEE no. 518-1982, la cual puede obtenerse a través de IEEE, Inc. 345 East 47th Street, New York, NY 10017.

Fuentes de ruido

- Interruptores y contactos de relé que operan con cargas inductivas tales como motores, bobinas, solenoides, relés, etc.
- Tiristores u otros dispositivos semiconductores que no se disparan en cruce por cero (dispositivos de disparo aleatorio o de disparo de ángulo de fase).
- Toda maquinaria de soldadura y conductores de grandes cargas de corriente.
- Luces fluorescentes y de neón.

Reducción de la sensibilidad al ruido

- Debe estudiarse atentamente la separación física y el direccionamiento de cables al planificar la disposición del sistema. Por ejemplo, las líneas de alimentación de CA deben agruparse físicamente y mantenerse separadas de las líneas de señal (líneas de sensor). Generalmente se obtienen buenos resultados con una separación mínima de 305 mm (12 pulg.). Mantenga las líneas de señal de salida conmutadas (nivel de alta potencia) separadas de las líneas de señal de entrada (líneas de sensor). Cuando es inevitable cruzar líneas, cruce otros cables en ángulos de 90°.
- Estudie la disposición del sistema; identifique y localice las fuentes de ruido eléctrico tales como solenoides, contactos de relé, motores, etc. Coloque los conjuntos de cables y los cables separados de manera que queden tan lejos como sea posible de estas fuentes de ruido. No instale relés ni dispositivos de conmutación en las proximidades de controles de microprocesador. No coloque dispositivos de disparo de ángulo de fase en el mismo recinto eléctrico ni en la misma línea de alimentación que el control.
- Utilice cables blindados para todas las líneas de señal de baja potencia, de manera de protegerlas contra el acoplamiento de ruido magnético y electrostático. Observe las siguientes recomendaciones:
 - ◇ Siempre que sea posible, tienda las líneas de señal de bajo nivel sin interrupciones desde la fuente de la señal hasta el circuito de control.
 - ◇ Conecte el blindaje del conector común del circuito de control únicamente en el extremo del control. Nunca deje el blindaje desconectado en ambos extremos. Nunca conecte ambos extremos del blindaje a un conector común o a tierra.
 - ◇ Reconecte el blindaje interrumpido para mantener la continuidad del blindaje en los puntos de conexión de la cadena tipo margarita.
 - ◇ Al utilizar el blindaje como retorno de señal, no presuponga la existencia de blindaje antielectrostático. Si debe hacerlo, use cable triaxial (cable coaxial con blindaje antielectrostático).
- Use cables de pares retorcidos cada vez que las señales del circuito de control deban atravesar más de seis metros o cuando las agrupe en paralelo con otros cables.
- Seleccione el tamaño o calibre del cable calculando la corriente máxima del

circuito y eligiendo el calibre que satisfaga dicho requisito. Por lo general, el uso de cables mucho mayores de lo necesario aumenta la posibilidad de acoplamiento electrostático de ruido (capacitancia).

- Elimine los lazos de tierra en todo el sistema de control. Es posible detectar los lazos más evidentes estudiando el diagrama de cableado de construcción. Hay también lazos de tierra no tan evidentes, ocasionados por la conexión de conectores comunes de circuitos internos en el equipo del fabricante.
- No conecte en cadena tipo margarita líneas de corriente de CA (o de retorno), ni líneas de señal de salida (o de retorno) a varios circuitos de control. Use una línea directa desde las fuentes de corriente a cada entrada que requiera energía de CA. Evite la conexión en paralelo de L1 (línea de corriente) y L2 (línea de retorno) con los solenoides, contactores y circuitos de control. Si una aplicación utiliza la línea L1 (línea de corriente) para interrumpir una carga, la línea L2 (de retorno) tendrá la misma señal conmutada y podría acoplar ruido no deseado en un circuito de control.
- Conecte todas las terminales de tierra a una línea principal — generalmente un cable verde — unida a la conexión a tierra en un punto. No haga la conexión a tierra con la caja del controlador si éste se encuentra en un recinto con conexión a tierra (que impide lazos de tierra).
- No confunda las conexiones a tierra del chasis (descarga a tierra de seguridad) con conectores comunes de circuito de control o con la línea L2 de fuente de CA (línea de retorno o neutral). Separe cada cableado del sistema de retorno. Nunca utilice una conexión a tierra del chasis (de seguridad) como conductor de la corriente del circuito de retorno.

Eliminación de ruido

- Utilice un (circuito RC) “snubber” (QUENCHARC™ no. 0804-0147-0000) para filtrar el ruido generado por relés, contactos de relé, solenoides, motores, etc. Este dispositivo sencillo de filtrado utiliza un capacitor no polarizado de 0.1µf, 600 V en serie con un resistor de 100Ω, 1/2 vatio. Se puede utilizar en circuitos de CA o CC para reducir eficazmente el ruido en su fuente. Para más información sobre la correcta instalación del Quencharc, consulte el cableado de salida en el capítulo 2.
- La mejor protección posible es una fuente de alimentación “ininterrumpible”, la cual “detecta” la línea de alimentación de CA; cuando la línea fluctúa, toma control un circuito invertido de 60 Hz alimentado por batería, el cual suministra corriente dentro de un medio ciclo a un ciclo completo de la línea de CA. Este protector es bastante costoso.

Calibración

Antes de intentar la calibración, lea atentamente los procedimientos y tenga a mano el equipo necesario e indicado para cada procedimiento. Cerciñese de que los microinterruptores de tipo DIP estén en la posición correcta para el tipo de entrada. Consulte el capítulo 4.

Entrada al menú de calibración

En el menú de calibración, es preciso suministrar varias señales de entrada para que el controlador ejecute su calibración automática. Sólo se puede entrar al menú de calibración desde el parámetro de traba **LOC** del menú de configuración. Oprima simultáneamente las teclas flecha arriba ▲/flecha abajo ▼ durante 3 segundos (± 1 segundo). En la pantalla inferior aparecerá el parámetro **CAL** y en el superior aparecerá “no.”

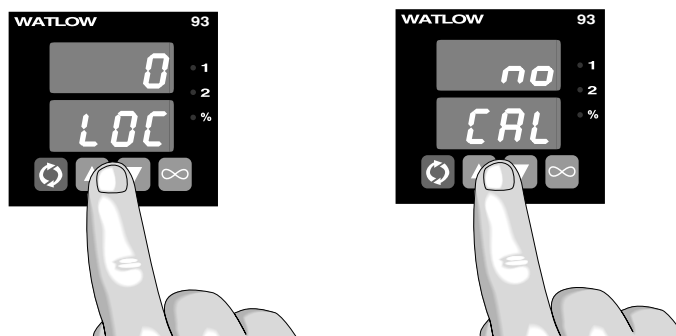


Figura A.3 –
Entrada al menú de
calibración.

NOTA: Los valores de calibración no se mantendrán si se está en cualquier modo diferente al **MANUAL**. No entre al modo **MANUAL** hasta que tenga los parámetros de entrada correctos.

NOTA: En el menú de calibración, las salidas del controlador se desactivan y la salida de la alarma (de haberla) se activa.

No se tendrá en cuenta cualquier cambio no intencional realizado a los datos visualizados al oprimir las teclas flecha arriba ▲/flecha abajo ▼. Los valores de calibración no se mantendrán a menos que se esté operando en modo manual. Oprima la tecla flecha arriba ▲ o flecha abajo ▼ para cambiar la pantalla superior de modo que aparezca **YES**. Oprima la tecla de avance ► para introducir la secuencia de calibración.

Al entrar al menú de calibración, la ventana de la pantalla superior indica **CAL**, y continúa así (con excepción de la calibración de la salida de 4-20 mA) mientras el operador recorre la lista completa de parámetros de calibración. Cuando se calibra la salida de 4-20 mA, la pantalla superior contiene un valor numérico que aumenta o disminuye hasta que el valor de salida sea correcto. El controlador utiliza la pantalla inferior para indicar al usuario cuál debe ser el valor de la entrada.

Con el parámetro **dFL**, seleccione cualquiera de los parámetros **US**, que incluyen la visualización de °F, acción anticipatoria, restablecimiento y banda proporcional en grados o unidades. También puede seleccionar **SI** (Sistema Internacional) y los parámetros visualizados serán °C, integral, derivada y banda proporcional en % de rango de temperatura.

Una vez que la información haya sido correctamente establecida y mantenida durante por lo menos 5 a 10 segundos, podrá utilizarse la tecla de avance ► para visualizar el siguiente indicador. Tras establecerse la información final, oprima dos veces la tecla de avance ► para volver al menú de configuración que se encuentra en la parte superior de la lista de parámetros.

Restauración de la calibración de fábrica

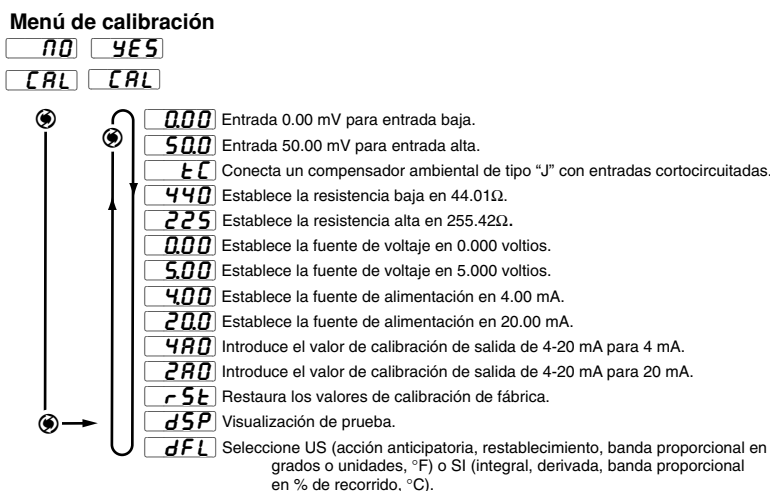
El parámetro **r5t** restaura los valores de calibración de fábrica del controlador Serie 93. Si se calibra incorrectamente, existe la opción de restablecer los valores originales. Una vez que se abandone el menú **CAL**, los valores son introducidos.

1. Oprima simultáneamente las teclas flecha arriba **▲**/flecha abajo **▼** durante tres segundos. El parámetro LOC aparecerá en la pantalla inferior. Continúe oprimiendo las teclas flecha arriba **▲**/flecha abajo **▼** hasta que aparezca **CAL** en la pantalla inferior.
2. Oprima la tecla flecha arriba **▲** hasta que aparezca **YES** en la pantalla superior.
3. Oprima la tecla de avance **➡** en el menú de calibración hasta que aparezca **r5t** en la pantalla inferior.
4. Oprima la tecla flecha arriba **▲** hasta que aparezca **YES** en la pantalla superior.
5. Oprima la tecla de avance **➡** y el controlador 93 someterá las pantallas a pruebas.
6. Para concluir la calibración, espera 60 segundos ó presiona la tecla de avance para llegar al siguiente parámetro ó salir del menu de calibración.

Este procedimiento se utiliza sólo para restaurar la calibración, no para borrar valores.

Menú de calibración

Figura A.4 –
Parámetros de calibración.



Antes de intentar calibrar, cerciórese de tener el equipo necesario indicado en cada procedimiento.

El controlador Serie 93 pasa por procedimientos de calibración y pruebas antes de salir de la fábrica.

Procedimiento de calibración en campo: Termopar

NOTA: Antes de efectuar la calibración en un controlador instalado, verifique que todos los datos y parámetros estén documentados. Consulte las tablas de configuración y operación en el capítulo 4.

Equipo necesario

- Compensador de referencia de tipo “J” con unión de referencia a 0°C/32°F o calibrador de termopar de tipo “J” fijado en 0°C/32°F.
- Fuente de alimentación de milivoltios de precisión, rango mín. 0-50mV, 0.01mV de resolución.

Configuración y calibración

1. Conecte las líneas de voltaje de CA L1 y L2 a los terminales correspondientes.
2. Conecte la fuente de alimentación de milivoltios al terminal 5 negativo y al terminal 3 positivo en la barra de terminales del controlador Serie 93. Use un cable calibre 20 - 24 normal. Cerciórese de que los microinterruptores de tipo DIP estén en la posición correcta para entrada de termopar (ver capítulo 4).
3. Aplique potencia al controlador y déjelo calentar durante un máximo de 15 minutos. **Después del período de calentamiento**, coloque el controlador en el menú de calibración (ver figura A.3). Seleccione **[YES]**.
4. Oprima dos veces la tecla de infinito **[∞]** para colocarse en modo manual. El controlador está calibrando cuando la luz indicadora de % está encendida. Cerciórese de que el controlador esté en modo manual sólo cuando tenga los parámetros correctos.
5. Cuando aparezca el indicador 0,00, introduzca 0,00mV desde la fuente de alimentación de milivoltios al control. Espere por lo menos 10 segundos para que se estabilice. Oprima la tecla de avance **[➡]**.
6. Cuando aparezca el indicador 50,0, introduzca 50,00mV de la fuente de alimentación de milivoltios al controlador Serie 93. Espere por lo menos 10 segundos para que se estabilice. Oprima la tecla de avance **[➡]**.
7. Cuando aparezca el indicador **[EE]**, desconecte la fuente de alimentación de milivoltios y conecte el compensador de referencia o el calibrador de termopar al terminal 5 negativo y al terminal 3 positivo en la barra de terminales del controlador Serie 93. Si está utilizando un compensador, active y cortocircuite los cables de entrada. Si está utilizando un calibrador “J,” configúrelo de manera que simule 32°F/0°C. Espere 10 segundos para que el control se estabilice. Si transcurre un minuto entre una activación de tecla y otra, el controlador saldrá del modo **[CAL]**. Para salir del modo manual, oprima dos veces la tecla de infinito. Para concluir la calibración, presiona la tecla de avance para llegar al siguiente parámetro ó salir del menu de Calibración.

Procedimiento de calibración en campo: RTD

NOTA: Cuando la luz indicadora de % está encendida, significa que el controlador está calibrándose automáticamente. Es MUY importante realizar la secuencia correcta. Vaya siempre al siguiente parámetro antes de cambiar equipo de calibración.

Equipo necesario

- Caja de resistencia decádica de 1KΩ de precisión, resolución de 0,01Ω.

Configuración y calibración

1. Conecte las líneas de voltaje de CA L1 y L2 a los terminales correspondientes.
2. Conecte la caja de resistencia decádica a las terminales 2, 3 y 5 de la barra de terminales. Use un cable de calibre 20 - 24 normal del mismo tipo y longitud. Cerciórese de que los microinterruptores de tipo DIP estén en la posición correcta para la entrada RTD. Consulte el capítulo 4.
3. Aplique energía al controlador y déjelo calentarse durante 15 minutos. **Después del período de calentamiento**, coloque el controlador en el menú **[CAL]**. Vea la figura A.3. Seleccione **[YES]**.
4. Oprima dos veces la tecla de infinito **[∞]** para colocarse en modo manual. El controlador está calibrándose cuando la luz indicadora de % está encendida. Cerciórese de que el controlador esté en modo manual sólo cuando estén definidos los parámetros correctos.
5. Cuando aparezca el indicador **440**, ponga la caja de resistencia decádica en 44,01. Espere por lo menos 10 segundos para que se estabilice. Oprima la tecla de avance **[➡]**.
6. Cuando aparezca el indicador **255**, ponga la caja de resistencia decádica en 255,42. Espere por lo menos 10 segundos para que se estabilice. Oprima dos veces la tecla de infinito **[∞]** para salir del modo manual. Si transcurre un minuto entre una activación de tecla y otra, el controlador saldrá del modo **[CAL]**. Para salir del modo manual, oprima dos veces la tecla de infinito. Para concluir la calibración, presiona la tecla de avance para llegar al siguiente parámetro ó salir del menu de Calibración.

Procedimiento de calibración en campo:

Entrada de 0-5V $\overline{=}$

NOTA: Antes de efectuar la calibración en un controlador instalado, verifique que todos los datos y parámetros estén documentados. Consulte las tablas de configuración y operación en el capítulo 4.

Equipo necesario

- Fuente de voltaje de CC de precisión de 0-5 voltios, de rango mínimo, con resolución de 0,001V.

Configuración y calibración

1. Conecte las líneas de voltaje de CA L1 y L2 a los terminales correspondientes del controlador 93.
2. Conecte la fuente de voltaje/corriente a las terminales 3 (+) y 5 (-) en la barra de terminales del controlador Serie 93. Use un cable de calibre 20 - 24 normal. Cerciórese de que los microinterruptores de tipo DIP estén en la posición correcta para la entrada de proceso. Consulte el capítulo 4.
3. Aplique energía al controlador y déjelo calentarse durante 15 minutos. **Después del período de calentamiento**, coloque el controlador en el menú . Vea la figura A.3. Seleccione . Oprima la tecla de avance  hasta que se visualice **0.00**.
4. Oprima dos veces la tecla de infinito  para colocarse en modo manual. El controlador está calibrándose cuando la luz indicadora de % está encendida. Cerciórese de que el controlador esté en modo manual **sólo** cuando estén definidos los parámetros correctos.
5. Cuando aparezca el parámetro **0.00**, ponga la fuente de voltaje en 0,000V. Espere por lo menos 10 segundos para que se estabilice. Oprima la tecla de avance .
6. Cuando aparezca el parámetro **5.00**, ponga la fuente de voltaje en 5,000V $\overline{=}$ (CC). Espere por lo menos 10 segundos para que se estabilice. Si transcurre un minuto entre una activación de tecla y otra, el controlador saldrá del modo . Oprima dos veces la tecla de infinito  para salir del modo manual. Para concluir la calibración de 0-5 voltios, oprima la tecla de avance  hasta el siguiente indicador o salga del menú .

Procedimiento de calibración en campo:

Entrada de 4-20mA

NOTA: Cuando la luz indicadora de % está encendida, significa que el controlador está calibrándose automáticamente. Es MUY importante realizar la secuencia correcta. Vaya siempre al siguiente parámetro antes de cambiar equipo de calibración.

Equipo necesario

- Fuente de corriente de precisión de 0-20 mA, de rango mínimo, con resolución de 0,01 mA.

Configuración y calibración

1. Conecte las líneas de voltaje de CA L1 y L2 a los terminales correspondientes del controlador 93.
2. Conecte la fuente de corriente a las terminales 5 (+) y 2 (-) en la barra de terminales del controlador Serie 93. Use un cable de calibre 20 - 24 normal. Cerciórese de que los microinterruptores de tipo DIP estén colocados para entrada de proceso. Consulte el capítulo 4.
3. Aplique energía al controlador y déjelo calentarse durante 15 minutos. **Después del período de calentamiento**, coloque el controlador en el menú . Vea la figura A.3. Seleccione . Oprima la tecla de avance  hasta que se visualice 4.
4. Oprima dos veces la tecla de infinito  para colocarse en modo manual. El controlador está calibrándose cuando la luz indicadora de % está encendida. Cerciórese de que el controlador esté en modo manual **sólo** cuando estén definidos los parámetros correctos.
5. Cuando aparezca el parámetro **4.00**, ponga la fuente de corriente en 4,00mA. Espere por lo menos 10 segundos para que se estabilice. Oprima la tecla de avance .
6. Cuando aparezca el parámetro **20.0**, ponga la fuente de corriente en 20,00mA. Espere por lo menos 10 segundos para que se estabilice. Si transcurre un minuto entre una activación de tecla y otra, el controlador saldrá del modo . Oprima dos veces la tecla de infinito  para salir del modo manual. Para concluir, oprima la tecla de avance  hasta el siguiente indicador o salga del menú .

Procedimiento de calibración en campo:

Salida de 4-20 mA

NOTA: Antes de efectuar la calibración en un controlador instalado, verifique que todos los datos y parámetros estén documentados. Consulte las tablas de configuración y operación en el capítulo 4.

NOTA: Cuando la luz indicadora de % está encendida, significa que el controlador está calibrándose automáticamente. Es MUY importante realizar la secuencia correcta. Vaya siempre al siguiente parámetro antes de cambiar equipo de calibración.

Equipo necesario:

- Resistor de 300Ω, 1/2 watt 10%.
- Multímetro digital de 4 - 1/2 dígitos.

Configuración y calibración

1. Conecte las líneas de voltaje de CA L1 y L2 a las terminales correspondientes del 93. Consulte el capítulo 2. Ajuste el multímetro para medir la corriente.
2. Conecte el multímetro en serie con el resistor 300Ω a las terminales 9 positivo y 10 negativo en la barra de terminales del controlador Serie 93. Use un cable de calibre 20 - 24 normal.
3. Aplique energía al controlador y déjelo calentarse durante 15 minutos. **Después del período de calentamiento**, coloque el controlador en el menú **[CAL]**. Vea la figura A.3. Seleccione **[YES]**. Oprima la tecla de avance **[➡]** hasta que aparezca el indicador 4A0.
4. Oprima dos veces la tecla de infinito **[∞]** para colocarse en modo manual. El controlador está calibrándose cuando la luz indicadora de % está encendida.
5. Al aparecer **[4A0]**, el multímetro deberá indicar aproximadamente 4mA. Espere por lo menos 10 segundos para que se estabilice.
6. Use las teclas flecha arriba **[▲]**/flecha abajo **[▼]** (acción invertida) para ajustar el multímetro a 3,85mA ± 0,10mA. Oprima la tecla de avance **[➡]**.
7. Al aparecer **[2A0]**, el multímetro deberá indicar aproximadamente 20mA. Espere por lo menos 10 segundos para que se estabilice. Si transcurre un minuto entre una activación de tecla y otra, el controlador saldrá del modo **[CAL]**, excepto en unidades de 4-20mA.
8. Use las teclas flecha arriba **[▲]**/flecha abajo **[▼]** (acción invertida) para ajustar el multímetro a 20,15mA ± 0,10mA.
9. Para concluir la calibración de salida 4-20mA, vaya con la tecla de avance **[➡]** hacia el siguiente indicador o salga del menú **[CAL]**.

Notas

Glosario

A

acción anticipatoria Acción de anticipación basada en la velocidad del cambio de temperatura; compensa para minimizar el sobrepaso y la falta de alcance. Ver derivada.

acción de control Respuesta de la salida de control en relación al error entre la variable de proceso y el punto establecido. Para acción invertida (generalmente calentamiento), a medida que el proceso disminuye por debajo del punto establecido, la salida aumenta. Para acción directa (generalmente enfriamiento), a medida que el proceso aumenta por encima del punto establecido, la salida aumenta.

acción directa Acción de control de salida mediante la cual un aumento de la variable de proceso induce un aumento de la salida. Las aplicaciones de enfriamiento generalmente usan la acción directa.

acción invertida Acción de control de salida en la cual un aumento de la variable de proceso causa una disminución de la salida. Las aplicaciones de calor generalmente tienen acción invertida.

aislamiento Separación eléctrica del sensor desde el circuito de alto voltaje. Permite el uso de elementos de detección con o sin descarga a tierra.

alarma Señal que indica que el proceso ha excedido o caído por debajo del punto establecido o límite. Por ejemplo, una alarma puede indicar que un proceso está demasiado caliente o demasiado frío.

alarma, desviación de Avisa que un proceso ha excedido o caído por debajo de un rango determinado, alrededor del punto establecido. Las alarmas pueden establecerse en un número fijo de grados, más o menos, del punto establecido.

alarma, histéresis de Cambio en la variable de proceso requerida para volver a activar la salida de alarma.

alarma, silencio de Función que desactiva la salida del relé de alarma.

antirestablecimiento Función de control que inhibe el restablecimiento automático fuera de la banda proporcional. También se le llama cierre de restablecimiento.

B

banda proporcional (PB) Rango en el cual es activa la función proporcional del control. Se expresa en unidades, grados o porcentaje de recorrido. Ver PID.

C

capacidad de visualización En un instrumento con pantalla digital, es el recorrido posible completo de un parámetro o valor específico.

CE Marca de fabricante que demuestra el cumplimiento de las leyes de la Unión Europea que gobiernan los productos vendidos en Europa.

CE, cumple con Que cumple con los requisitos esenciales de las directivas europeas relativas a la seguridad o compatibilidad electromagnética.

ciclo de trabajo Porcentaje del tiempo de un ciclo durante el cual está activada la salida.

cierre de restablecimiento Función de un controlador de temperatura PID que impide el funcionamiento del circuito integral (restablecimiento automático) cuando la temperatura está fuera de la banda proporcional. Esta función estándar ayuda a estabilizar un sistema. También se le llama antirestablecimiento.

circuito paralelo Configuración de circuito en la cual se aplica el mismo voltaje a todos los componentes, con la corriente dividida entre los componentes de acuerdo con sus respectivas resistencias o impedancias.

compensación ambiental Capacidad de un instrumento para realizar ajustes cuando se producen cambios en la temperatura del medio ambiente y corregir las mediciones. Los sensores son más precisos cuando se mantienen a una temperatura ambiental constante. Cuando la temperatura cambia, la salida se desvía.

compensación de junta fría Medio electrónico para compensar la temperatura efectiva en la unión fría.

conmutación por cero Ver cruce por cero.

control de derivada (D) Último término de un algoritmo de control de PID. Acción que prevé la velocidad de cambio del proceso y compensa para minimizar el sobrepaso y la falta de alcance. El control de derivada es un cambio instantáneo de la salida de control en la misma dirección que el error proporcional; ocurre por un cambio en la variable de proceso que disminuye durante el tiempo de la derivada (TD). El TD se expresa en unidades de segundos.

control de potencia en porcentaje Control de lazo abierto con la potencia de salida establecida a un nivel determinado.

control de tiempo proporcional Método de control de potencia mediante la variación del ciclo de trabajo de encendido/apagado de una salida. Esta variación es proporcional a la diferencia entre el punto establecido y la temperatura de proceso real.

control de tres modos Control de proporción con integral (restablecimiento) y derivada (acción anticipatoria). Ver también PID.

control integral (I) Forma de control de temperatura. El "I" de las siglas PID. Ver integral.

control P Control proporcional.

control PD Control proporcional con acción derivada (compensación).

control PI Control de proporción con acción integral (restablecimiento automático).

control proporcional Control que sólo usa el valor P (proporcional) del control PID.

cruce por cero Acción que proporciona con mutación de salida sólo en los puntos de cruce de cero voltaje de la onda sinusoidal de CA.

D

datos de visualización programados Información visualizada que facilita al operador la información de proceso deseada, tal como el punto establecido, el límite de alarma, etc., correspondiente a la temperatura.

derivada Velocidad de cambio de una variable de proceso. También se le llama compensación. Ver PID.

detector de temperatura de resistencia (RTD) Sensor que utiliza la característica de temperatura de resistencia para medir la temperatura. Hay dos tipos básicos de RTD: el RTD de cable, que es generalmente de platino, y el termistor, que está fabricado con un material semiconductor. El RTD de cable es un sensor de coeficientes de temperatura positivos solamente, en tanto que el termistor puede tener coeficientes de temperatura negativos o positivos. También conocido como termoresistencia.

diferencia de calibración Ajuste que permite eliminar la diferencia entre el valor indicado y el valor de proceso real.

diferencia (proceso) Diferencia de temperatura entre el punto establecido y la temperatura de proceso real. Representa el error en la variable de proceso típica del control exclusivamente proporcional. Ver también variación.

DIN (Deutsche Industrial Norm) Conjunto de normas técnicas, científicas y de dimensión elaboradas en Alemania. Muchas normas DIN son reconocidas en el mundo entero. DIN Ver normas DIN.

E

encendido/apagado Método de control que activa completamente la salida hasta alcanzar el punto establecido y luego la desactiva completamente hasta que el error de proceso excede la histéresis.

F - G

Forma A Relé unipolar y de una dirección que generalmente utiliza contactos normalmente abiertos (NO) y de conector común. Estos contactos se cierran y se abren respectivamente cuando se activa o desactiva la bobina del relé.

Forma C Relé unipolar y de dos direcciones que generalmente utiliza contactos normalmente abiertos (NO), normalmente cerrados (NC) y de conector

común.

H

histéresis Cambio en la variable de proceso, requerido para volver a activar el control o salida de alarma. A veces se le llama diferencial de cambio.

I

indicador Símbolo o mensaje visualizado por el controlador, que solicita al usuario ingresar información.

Indicadores automáticos Puntos de entrada de datos en los que un controlador basado en un microprocesador le indica al operador ingresar un valor de control.

inhibición de cierre de restablecimiento Ver anti-restablecimiento.

integral Acción de control que elimina automáticamente la diferencia o variación entre el punto establecido y la temperatura real de proceso. Ver restablecimiento automático.

J - K

JIS Ver "Joint Industrial Standards."

Joint Industrial Standards (JIS) Agencia japonesa que establece y mantiene normas para equipos y componentes. También se la llama JISC ("Japanese Industrial Standards Committee"), y su función es similar a la Deutsche Industrial Norm (DIN) alemana.

junta Punto donde dos conductores de metal disímiles se unen para formar una termocupla.

junta de referencia Unión de un circuito de termocupla mantenido a una temperatura estable conocida, (unión fría). La temperatura de referencia estándar es de 0°C (32°F).

junta fría Conexión entre el punto entre los metales de termocupla y el instrumento electrónico. Ver unión de referencia.

L

lazo abierto Sistema de control sin retroalimentación sensora.

lazo cerrado Sistema de control que usa un sensor para medir una variable de proceso, y que toma decisiones en base a esa información.

límite de potencia en porcentaje Restricción de la potencia de salida a un nivel predeterminado.

límite o control de límite Dispositivo de seguridad muy confiable, discreto (redundante al controlador primario), que controla y limita la temperatura del proceso o un punto del proceso. Cuando la temperatura sobrepasa o cae por debajo del punto límite establecido, el controlador de límite interrumpe la corriente por el circuito de carga. Un control de límite puede proteger al personal y a los equipos cuando se instala correctamente con su propia fuente de alimentación, líneas eléctricas, interruptor y sensor.

M

modo manual Modo seleccionable que no tiene aspectos de control automático. El operador determina los niveles de salida.

N - O

NEMA 4X Especificación NEMA para determinar la resistencia a la infiltración de humedad y a la corrosión. Esta clasificación certifica que el controlador es lavable y resistente a la corrosión.

P - Q

parámetro Variable que recibe un valor máximo constante para una aplicación o proceso específico.

parámetros predeterminados Instrucciones programadas que se almacenan permanentemente en el software del microprocesador.

PID (proporcional, integral, derivado) Modo de control con tres funciones: la acción proporcional reduce la respuesta del sistema, la integral corrige la variación y la derivada impide el sobrepaso y la falta de alcance.

proporcional Esfuerzo de salida proporcional al error del punto establecido. Por ejemplo, si la banda proporcional es de 20° y el proceso de 10° por debajo del punto establecido, el esfuerzo de calor proporcional es del 50 por ciento. Cuanto más bajo sea el valor de la banda proporcional, mayor será la ganancia.

protección contra rotura de termopar Capacidad de un control de detectar una rotura en el circuito de la termopar y ejecutar una acción predeterminada.

punto establecido El valor deseado programado en un controlador. Por ejemplo, la temperatura a la que debe mantenerse un sistema.

R

restablecimiento Acción de control que elimina automáticamente la diferencia o variación, entre el punto establecido y la temperatura de proceso real. Ver también integral. También punto de trabajo. En inglés: set point.

restablecimiento automático Función integral de un controlador de temperatura PI o PID que ajusta la temperatura de proceso al punto establecido cuando el sistema se ha estabilizado. Es la función inversa de integral.

RTD Ver detector de temperatura de resistencia.

S

salida Acción de señal de control en respuesta a la diferencia entre el punto establecido y la variable de proceso.

sensibilidad de cambio En controles de encendido/apagado, cambio de temperatura necesario para cambiar la salida de completamente activada a completamente desactivada. Ver histéresis.

sistema térmico Ambiente regulado que consiste en

una fuente de calor, un medio de transferencia de calor o carga, un dispositivo de detección y un instrumento de control.

sobrepaso Cantidad por la que una variable de proceso excede el punto establecido antes de estabilizarse.

T - U

termopar (t/c) Dispositivo de detección de temperatura obtenido mediante la unión de dos metales disímiles. Esta unión produce un voltaje eléctrico proporcional a la diferencia de temperatura entre la unión caliente (unión de detección) y la conexión de alambre al instrumento (unión fría).

tiempo del ciclo Tiempo requerido por un controlador para completar un ciclo de encendido-apagado. Generalmente se expresa en segundos.

transferencia sin inconvenientes Transición suave de funcionamiento automático (lazo cerrado) a manual (lazo abierto). Las salidas de control no cambian durante la transferencia.

triac Dispositivo de estado sólido que conmuta alternando corriente.

V - W - X - Y - Z

variable de proceso Parámetro controlado o medido. Los ejemplos típicos están constituidos por temperatura, humedad relativa, presión, flujo, nivel de fluido, eventos, etc. La variable de proceso alta es el valor más alto del rango de proceso, expresado en unidades de ingeniería. La variable de proceso baja es el valor más bajo del rango de proceso.

variación En controladores proporcionales, es la diferencia entre el punto establecido y valor real tras la estabilización del sistema.

Especificaciones

Especificaciones (1504)

Modo de control

- Modos de control por microprocesador, seleccionables por el usuario
- Entrada simple, salida doble
- Frecuencia de muestreo de entrada de 2,5 Hz
- Frecuencia de actualización de visualización de 1 Hz
- Rampa al punto establecido: 0 a 9999 grados o unidades por hora
- Afinación automática de calentamiento y enfriamiento

Interfaz del operador

- Panel frontal de membrana hermética
- Pantallas dobles de cuatro dígitos, rojos o verdes
- Teclas de avance , flecha arriba , flecha abajo , y de infinito 
- Pantalla de visualización seleccionable por el usuario

Precisión/Exactitud

- Precisión de calibración y concordancia de sensor: $\pm 0.1\%$ de recorrido, $\pm 1^\circ\text{C}$ a 25°C (77°F $\pm 5^\circ\text{F}$) de temperatura ambiente y voltaje de línea nominal
- Precisión de recorrido: 540°C (1000°F) mínimo
- Estabilidad de temperatura: $\pm 0,2^\circ\text{C}/^\circ\text{C}$ ($\pm 0,2^\circ\text{F}/^\circ\text{F}$) de aumento en la máxima ambiental

Sensores/entradas

- Termopar, sensores con o sin conexión a tierra
- RTD de 2 ó 3 cables, platino, 100Ω a 0°C de calibración a curva DIN ($0,00385\Omega/^\circ\text{C}$) o curva JIS ($0,003916\Omega/^\circ\text{C}$); seleccionable por el usuario
- Proceso, 4-20mA a 5Ω , o 0-5V= (CC) a $10\text{k}\Omega$ de impedancia de entrada
- Protección contra rotura de sensor: desactiva la salida de control para proteger el sistema, o transferencia sin inconvenientes a operación manual (seleccionable)
- Visualización en $^\circ\text{F}$, $^\circ\text{C}$ o unidades de proceso (seleccionable por el usuario)

Rango de entrada

Los rangos de temperatura especificados representan el recorrido operativo del controlador.

• Termopar

Tipo J	0	a	750°C	(32	a	1382°F)
Tipo K	-200	a	1250°C	(-328	a	2282°F)
Tipo N	0	a	1250°C	(32	a	2282°F)
Tipo S	0	a	1450°C	(32	a	2642°F)
Tipo T	-200	a	350°C	(328	a	662°F)

• Resolución RTD (DIN o JIS)

1°	-200	a	700°C	(-328	a	1292°F)
0.1°	-128,8	a	$537,7^\circ\text{C}$	(-199,9	a	$999,9^\circ\text{F}$)

• Proceso

4-20mA a 5Ω , o -999 a 9999 unidades
0-5V(CC) a $10\text{k}\Omega$, o -999 a 9999 unidades

Salida 1 (calentamiento o enfriamiento)

- Relé electromecánico¹, Form C, 5A a 120/240V~(CA) máximo, sin supresión de contacto, carga resistiva nominal, 5A a 30V= (CC)³. Mínima corriente de contacto, 10 mA a 5V= (CC).
- La señal de CC conmutada proporciona un voltaje mínimo de encendido sin aislamiento de 3V= (CC) en una carga mínima de 500Ω ; máximo en voltaje no mayor de 12V= (CC) en una carga infinita.
- Acción inversa o directa de 4-20 mA, carga de 0 a 800Ω sin aislamiento.
- Relé de estado sólido³, Forma A, 0,5A a 24V~ (CA) mín., 264V~ (CA) máx., disparo rápido conmutado de aislamiento óptico, sin supresión de contacto. La impedancia de salida de desconexión es de $31\text{M}\Omega$.

Salida 2 (calor, frío o alarma)

- Relé electromecánico¹, Forma C, 5A a 120/240V~ (CA) máximo, sin supresión de contacto, carga resistiva nominal, 5A a 30V= (CC)³. Corriente de contacto mínima, 100mA a 5V= (CC).
- La señal de CC conmutada proporciona un voltaje mínimo de encendido sin aislamiento de 3V= (CC) en una carga mínima de 500Ω ; máximo en voltaje no mayor de 12V= (CC) en una carga infinita.
- Relé de estado sólido³, Forma A, 0,5A a 24V~ (CA) mín., 264V~ (CA) máx., disparo rápido conmutado de aislamiento óptico, sin supresión de contacto. La impedancia de salida de desconexión es de $31\text{M}\Omega$.
- La salida de alarma puede ser enganchada, no enganchada, de proceso o desviación, con valores altos y bajos separados. El modo de silencio (inhibición) de la alarma, al encender, es sólo para alarmas de desviación.

Configuraciones de salidas

• Salida 1

Seleccionable por el usuario como: encendido/apagado: P, PI, PD, PID, acción de calentamiento o enfriamiento

- Diferencial de conmutación ajustable: 1 a 55°C (1 a 99°F)
- Banda proporcional: 0 (apagado) o 0 a 555°C (1 a 999°F) o 0,0 a 999,9 unidades
- Integral: 0 (apagado) o 0,1 a 99,9 minutos por repetición
- Restablecimiento: 0 (apagado) o 0,01 a 9,99 repeticiones por minuto
- acción anticipatoria/derivada: 0 (apagado) o 0,01 a 9,99 minutos
- Tiempo del ciclo: 0,1 a 999,9 segundos

• Salida 2

Seleccionable por el usuario como: control con acción opuesta a la de la salida 1 (calentamiento o enfriamiento)

- Alarma de proceso o desviación con mensaje de alarma centelleante
- Alarma de proceso o desviación sin mensaje de alarma
- Alarma con puntos establecidos alto y bajo (separados)
- Histéresis: diferencial de conmutación de 1 a 9999° o unidades

Voltaje/potencia de línea

- 100-240V~ (CA), -15%, +10%; (85-264V~ [CA]) 50/60 Hz, $\pm 5\%$
- 12-24V= (CA/CC), +10%, -15%; (10-26V= [CA/CC]) 50/60 Hz, $\pm 5\%$
- Conexión interna de fusibles (reemplazables en fábrica solamente) de tipo Slo-Blo® (de acción retardada):
1A, 250V para versiones de alto voltaje
2A, 250V para versiones de bajo voltaje
- Máximo consumo de energía: 12VA (100 a 24V~), 7VA (12 a 24V=)
- Memoria no volátil para retención de datos en interrupciones de corriente

Ambiente de operación

- 0 a 65°C (32 a 149°F).
- 0 a 90% humedad relativa, sin condensación

Temperatura de almacenamiento

- -40 a 85°C (-40 a 185°F)

Terminales

- Terminales no. 6, de compresión universal a tornillo, acepta cables de calibre 20-14

Peso del controlador

- 0,2 kg (0,4 libras)

Peso de embarque

- 0,34 kg (0,75 libras)

Dimensiones

- El panel frontal 1/16 DIN y NEMA 4X², (I.P. 65) tamaño compacto facilita la aplicación de una amplia gama de aplicaciones en el controlador Serie 93. Su bisel, empacadura y soporte de instalación exclusivos hacen que la instalación se realice en un momento.

Peso total:	55 mm	(2,1 pulgadas)
Ancho:	55 mm	(2,1 pulgadas)
Profundidad:	120 mm	(4,7 pulgadas)
Altura del bisel:	55 mm	(2,1 pulgadas)
Ancho:	55 mm	(2,1 pulgadas)
Profundidad:	15 mm	(0,6 pulgadas)
Altura del chasis:	45 mm	(1,8 pulgadas)
Ancho:	45 mm	(1,8 pulgadas)
Profundidad:	105 mm	(4,1 pulgadas)

Aprobación de organismos de normas

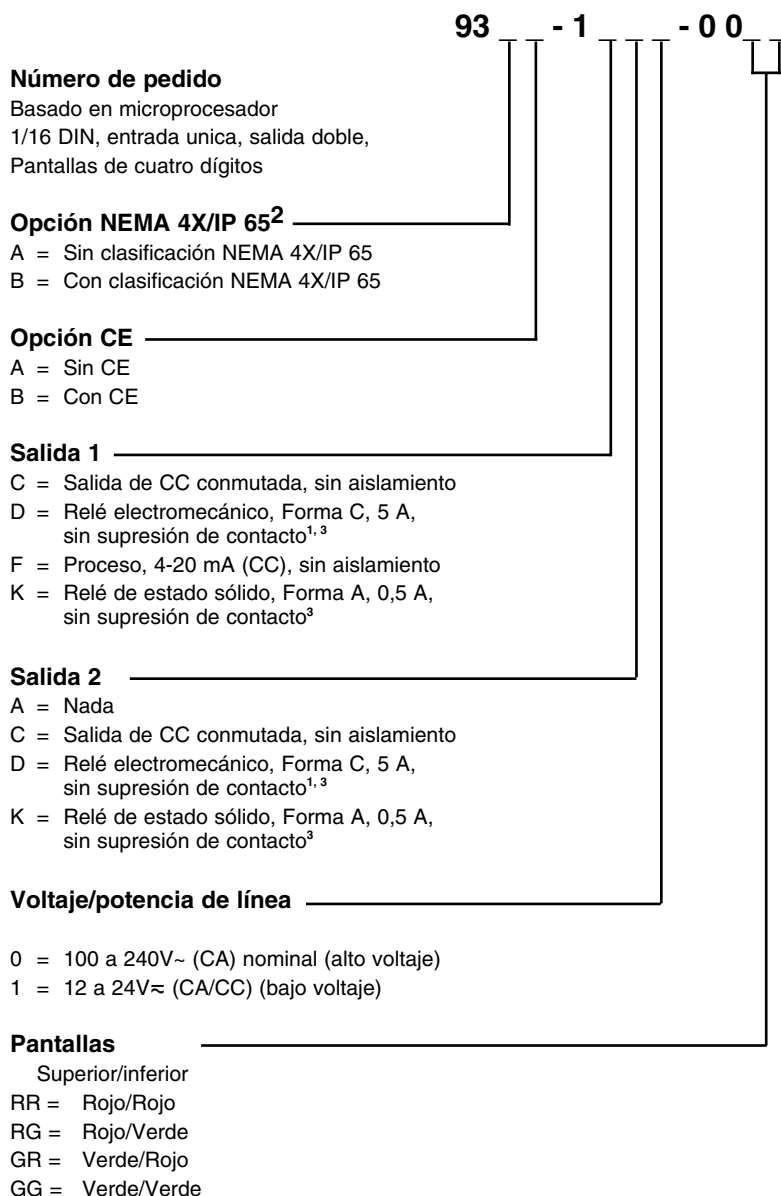
- UL916®, c-UL, CE, NEMA 4X
- FM 3545, Archivo #E 102269
- CE 89/336/EEC (EN 50082-2, EN 50081-2)
- CE 73/23/EEC (EN61010-1, EN 60730-1 & EN 60730-2-9)

- 1 Los relés electromecánicos tienen garantía para 100 000 cierres solamente. Se recomienda el uso de dispositivos de conmutación de estado sólido para aplicaciones que requieren tiempos de ciclo rápidos o extensa vida útil.
- 2 Para poner en efecto la clasificación de NEMA 4X (I.P. 65), se necesita un panel de montaje de espesor mínimo de 1,5 mm (0,06 pulgadas) y una terminación de superficie de no más de 0,000812 mm (0,00032 pulgadas).
- 3 La conmutación de cargas inductivas (relés, bobinas, etc.) hace necesario el uso de un supresor de resistencia y capacitancia.
- 4 El ambiente operativo es de 0 a 60°C para voltajes activos de más de 240V.

Información sobre el número de modelo Serie 93

Información para pedidos

(1505)



¹ Los relés electromecánicos tienen garantía para 100 000 cierres solamente. Se recomienda el uso de dispositivos de conmutación de estado sólido para aplicaciones que requieren tiempos de ciclo rápidos o extensa vida útil.

² Para poner en efecto la clasificación de NEMA 4X (I.P. 65) se necesita un panel de montaje de espesor mínimo de 1.5 mm (0,06 pulgadas) y una terminación de superficie de no más de 812 µmm (0,32 µpulgadas).

³ La conmutación de cargas inductivas (relés, bobinas, etc.) hace necesario el uso de un supresor de resistencia y capacitancia.

Índice alfabético de materias

A

Afinación 5.1-5.3
Afinación automática 4.7
Afinación automática, ejecución de la 5.1
Afinación manual 5.2
Alarmas 5.4
Alarma alta 4.7
Alarma baja 4.7
Alarma de desviación 5.4
Alarma de proceso 5.4
Apagado de una alarma 5.4
Avance ⏩, tecla de 3.1

B - C

Banda proporcional 4.6
Cableado 2.3
Cableado de alto voltaje 2.3
Cableado de bajo voltaje 2.3
Cableado del sensor RTD 2.4
Cableado de salida
 relé mecánico de 5 A 2.6, 2.8
 4-20 mA 2.7
 conmutación de CC 2.7, 2.8
 relé de estado sólido 2.6, 2.8
Cableado, ejemplo 2.9
Cableado eléctrico 2.3
Caja de montaje 2.2
Calibración A.3
Calibración en campo A.5-A.7
Calibración RTD A.5
Centígrados-Fahrenheit 4.3
Códigos de error 5.5-5.6
Compensación 4.6

D

Derivada 4.6
Descripción general 1.1
Desmontaje del controlador 2.2
Desvío de calibración 4.7
Devoluciones contra portada
Diagrama de cableado de escalera 2.9
Dimensiones
 placa anterior 2.1
 recorte de panel 2.1
 vista lateral 2.1

E

Entrada
 cableado 2.4
 microinterruptores de tipo DIP 4.1
 rangos 4.5
 RTD 4.4
 termopar 2.4

 tipo de 4.3
Entrada al menú de configuración 4.2
Entrada de proceso 2.5
Especificaciones A.12

F

Flecha abajo ⬇, tecla de 3.1
Flecha arriba ⬆, tecla 3.1

G

Garantía contra portada
Glosario A.9

H

Histéresis 4.4
Hoja de referencia rápida A.17-A.18

I

Indicación de cambio de estado 4.4, 5.4
Infinito ∞, tecla de 3.1
Integral 4.6

J - K - L

Limitación de potencia 4.5
Luces indicadoras 3.1
Luz indicadora del porcentaje de potencia (%) 3.1

M

Menú de calibración A.4
Menú de configuración 4.1, 4.2
Menú de operación 4.6-4.7
Microinterruptores de tipo DIP 4.1

N

Número de modelo A.13

O

Operación automática 5.3
Operación manual 5.3

P

Pantalla 3.1, 4.5
Pantalla inferior 3.1
Pantalla superior 3.1
Parámetro de bloqueo 4.3
Parámetros de configuración 4.3
Parámetros de operación 4.6
Parámetros predeterminados
 operación 4.6-4.7
 configuración 4.3-4.5
Punto establecido 4.6

Q - R

Rampa 4.4
Rango alto 4.4
Rango bajo 4.3

Relé mecánico, 5 A

 salida 1, cableado 2.6
 salida 2, cableado 2.8
Reseña del controlador Serie 93 1.1
Restablecimiento 4.6
Restauración de la calibración A.4
Restituciones contra portada
Ruido
 eliminación de A.2
 fuentes de A.1
 disminución de la sensibilidad A.1

S

Salida 1 4.4
Salida 2 4.4
Sensor, instalación 2.4
Silenciar 4.4
Silencio de alarma 5.5
Soporte de montaje 2.2

T - Z

Teclas 3.1
Termopar, cableado del sensor 2.4
Termopar, calibración A.5
Tiempo de ciclo 4.6

Declaration of Conformity

Series 93



WATLOW Winona, Inc.

1241 Bundy Boulevard

Winona, Minnesota 55987 USA

Declares that the following product:

English

Designation: Series 93
Model Numbers: 93(A or B)B – 1(C, D, F or K)(A, C, D or K)(0 or 1) – (Any four letters or numbers)
Classification: Temperature control, Installation Category II, Pollution degree 2
Rated Voltage: 100 to 240 V~ (ac) or 12 to 24 V ≈ (ac or dc)
Rated Frequency: 50 or 60 Hz
Rated Power Consumption: 12 VA maximum (100 to 240 V~ units), 7 VA (12 to 24 V ≈ units).

Meets the essential requirements of the following European Union Directives by using the relevant standards show below to indicate compliance.

89/336/EEC Electromagnetic Compatibility Directive
EN 61326:1997 With A1:1998 – Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements (Industrial Immunity, Class A Emissions).

EN 61000-4-2:1996 With A1, 1998 – Electrostatic Discharge Immunity
EN 61000-4-3:1997 – Radiated Field Immunity
EN 61000-4-4:1995 – Electrical Fast-Transient / Burst Immunity
EN 61000-4-5:1995 With A1, 1996 – Surge Immunity
EN 61000-4-6:1996 – Conducted Immunity
EN 61000-4-11:1994 Voltage Dips, Short Interruptions and Voltage Variations Immunity
EN 61000-3-2:1995 With A1-3:1999 – Harmonic Current Emissions
EN 61000-3-3:1995 With A1:1998 – Voltage Fluctuations and Flicker

73/23/EEC Low-Voltage Directive

EN 61010-1:1993 With A1:1995 Safety Requirements of electrical equipment for measurement, control and laboratory use. Part 1: General requirements

déclare que le produit suivant :

Français

Désignation : Série 93
Numéros de modèle : 93(A ou B)B – 1(C, D, F ou K)(A, C, D ou K)(0 ou 1) – (N'importe quelle combinaison de quatre lettres ou chiffres)
Classification : Régulation de température, Catégorie d'installation II, Degré de pollution 2
Tension nominale : 100 à 240 V~ (c.a) ou 12 à 24 V ≈ (c.a ou c.c)
Fréquence nominale : 50 ou 60 Hz
Consommation d'alimentation nominale: 12 VA maximum (100 à 240 V~ unités), 7 VA (12 à 24 V ≈ unités).

Répond aux normes essentielles des directives suivantes de l'Union européenne en utilisant les standards normalisés ci-dessous qui expliquent les normes auxquelles répondre :

Directive 89/336/CEE sur la compatibilité électromagnétique
EN 61326:1997 avec A1 :1998 – Matériel électrique destiné à l'étalonnage, au contrôle et à l'utilisation en laboratoire – Exigences CEM (Immunité industrielle, Émissions de catégorie A).

EN 61000-4-2:1996 Avec A1, 1998 – Immunité aux décharges électrostatiques
EN 61000-4-3:1997 – Immunité aux champs de radiation
EN 61000-4-4:1995 – Immunité contre les surtensions électriques rapides/ Rafale
EN 61000-4-5:1995 avec A1, 1996 – Immunité contre les surtensions
EN 61000-4-6:1996 – Immunité conduite
EN 61000-4-11:1994 Immunité contre les écarts de tension, interruptions courtes et variations de tension
EN 61000-3-2:1995 avec A1-3 :1999 – Émissions de courant harmoniques
EN 61000-3-3:1995 avec A1 :1998 – Fluctuations et vacillements de tension

Directive 73/23/CEE sur les basses tensions
EN 61010-1:1993 avec A1 :1995 Normes de sécurité du matériel électrique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire. 1ère partie : Conditions générales

Erklärt, dass das folgende Produkt:

Deutsch

Bezeichnung: Serie 93
Modell-Nummern: 93(A oder B)B – 1(C, D, F oder K)(A, C, D oder K)(0 oder 1) – (Beliebige vier Ziffern oder Buchstaben)
Klassifikation: Temperaturregler, Installationskategorie II, Verschmutzungsgrad 2
Nennspannung: 100 bis 240 V~ (ac) oder 12 bis 24 V ≈ (AC oder DC)
Nennfrequenz: 50/60 Hz.
Nennstromverbrauch: 12 VA max. (100 bis 240 V~ -Systeme), 7 VA (12 bis 24 V ≈ -Systeme).

Erfüllt die wichtigsten Normen der folgenden Anweisung(en) der Europäischen Union unter Verwendung des wichtigsten Abschnitts bzw. der wichtigsten Abschnitte die unten zur Befolgung aufgezeigt werden.

89/336/EEC Elektromagnetische Kompatibilitätsrichtlinie
EN 61326:1997 mit A1:1998 – Elektrisches Gerät für Messung, Kontrolle und Laborgebrauch – EMV-Anforderungen (Störfestigkeit Industriebereich, Klasse A Emissionen)

EN 61000-4-2:1996 mit A1, 1998 – Störfestigkeit gegen elektronische Entladung
EN 61000-4-3:1997 – Störfestigkeit gegen Strahlungsfelder
EN 61000-4-4:1995 – Störfestigkeit gegen schnelle Stöße/Burst
EN 61000-4-5:1995 mit A1, 1996 – Störfestigkeit gegen Überspannung
EN 61000-4-6:1996 – Geleitete Störfestigkeit
EN 61000-4-11:1994 Störfestigkeit gegen Spannungsabfall, kurze Unterbrechungen und Spannungsschwankungen
EN 61000-3-2:1995 mit A1-3:1999 – Harmonische Stromemissionen
EN 61000-3-3:1995 mit A1:1998 – Spannungsfluktationen und Flimmern

73/23/EEC Niederspannungsrichtlinie

EN 61010-1:1993 mit A1:1995 Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte für Messungen, Kontrolle und Laborgebrauch. Teil 1: Allgemeine Anforderungen

Declara que el producto siguiente:

Español

Designación: Serie 93
Números de modelo: 93(A o B)B – 1(C, D, F o K)(A, C, D o K)(0 o 1) – (Cualesquiera cuatro letras o números)
Clasificación: Control de temperatura, Categoría de instalación II, Grado de contaminación 2
Voltaje nominal 100 a 240 V~ (CA) o 12 a 24 V ≈ (CA o CD)
Frecuencia nominal: 50 o 60 Hz
Consumo de energía nominal: 12 VA máximo (unidades de 100 a 240 V~), 7 VA (unidades de 12 a 24 V ≈).

Cumple con los requisitos esenciales de las siguientes Directrices de la Unión Europea mediante el uso de las normas aplicables que se muestran a continuación para indicar su conformidad.

89/336/EEC Directriz de compatibilidad electromagnética
EN 61326:1997 CON A1:1998.– Equipo eléctrico para medición, control y uso en laboratorio – Requisitos EMC (Inmunidad industrial, Emisiones Clase A).

EN 61000-4-2:1996 con A1, 1998 – Inmunidad a descarga electrostática
EN 61000-4-3:1997 – Inmunidad a campo radiado
EN 61000-4-4:1995 – Inmunidad a incremento repentino/rápidas fluctuaciones eléctricas transitorias
EN 61000-4-5:1995 con A1, 1996 – Inmunidad a picos de voltaje o corriente
EN 61000-4-6:1996 – Inmunidad por conducción
EN 61000-4-11:1994 Inmunidad a caídas de voltaje, variaciones y pequeñas interrupciones de voltaje
EN 61000-3-2:1995 con A1-3:1999 – Emisiones de corriente armónica
EN 61000-3-3:1995 con A1:1998 – Fluctuaciones de voltaje y centelleo.

73/23/EEC Directriz de bajo voltaje

EN 61010-1:1993 con A1:1995 Requisitos de seguridad de equipo eléctrico para medición, control y uso en laboratorio. Parte 1: Requisitos generales

Jim Boigenzahn

Name of Authorized Representative

General Manager

Title of Authorized Representative

Winona, Minnesota, USA

Place of Issue

August, 2001

Date of Issue

Signature of Authorized Representative

Notas

Hoja de referencia rápida del controlador Serie 93

Teclas y pantallas

Pantalla superior: indica el valor del proceso, la temperatura real, los parámetros operativos o un sensor abierto. Durante el arranque, la pantalla de proceso permanecerá en blanco durante cinco segundos.

- Para poner en blanco: definir $\boxed{dSP}$ como $\boxed{SE}$ en el menú de configuración.

Pantalla inferior: indica el punto establecido, el valor de salida, los parámetros correspondientes a los datos de la pantalla superior o los códigos de error y de alarma.

- Para poner en blanco: definir $\boxed{dSP}$ como $\boxed{Pco}$ en el menú de configuración.

Tecla de avance: Oprimir para entrar sucesivamente a los menús de operaciones, configuración y calibración. En modo automático, los nuevos datos se introducen automáticamente en cinco segundos.

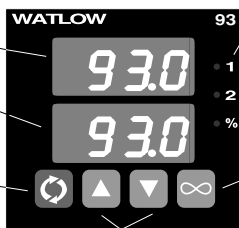
Teclas de flecha arriba y flecha abajo: aumentan o disminuyen el valor del parámetro visualizado.

- Oprimir ligeramente para incrementar o reducir el valor en una unidad.

- Oprimir y mantener oprimido para aumentar o disminuir rápidamente el valor visualizado. Los nuevos datos se introducirán automáticamente en cinco segundos o pueden introducirse oprimiendo la tecla de avance.

- Oprimirlas ambas simultáneamente durante cinco segundos para entrar al menú de configuración.

Aparecerá el parámetro $\boxed{LDC}$.



Luz indicadora de la salida 1: se enciende al activarse la salida 1.

Luz indicadora de la salida 2: se enciende al activarse la salida 2. Esta salida puede configurarse como salida de control o de alarma.

Luz indicadora del porcentaje de potencia

- Encendida: el controlador se encuentra en operación manual. Oprimir dos veces la tecla de infinito ∞ para entrar en operación automática.
- Centelleando: oprimir la tecla de infinito ∞ para cambiar de modo automático a manual y viceversa. Si no se oprime la tecla de infinito ∞ antes de transcurrir cinco segundos, vuelve al estado anterior y deja de centellear.

Tecla de infinito

- Oprimir una vez para despejar alarmas indicadoras de cambio de estado. También desactiva la salida de la alarma de desviación si está activada la función de silencio.
- Volver a oprimir durante cinco segundos para cambiar de modo automático a manual y viceversa. En modo manual, la potencia en porcentaje aparece en la pantalla inferior.

Alarmas

La alarma de proceso establece una temperatura absoluta. Cuando el proceso excede dicha temperatura, se produce una alarma. Se pueden definir los puntos establecidos de una alarma de proceso como alto y bajo de manera independiente. En el menú de configuración, seleccione el tipo de salida de la alarma con el parámetro $\boxed{DE2}$. $\boxed{PRA}$ define la alarma de proceso con mensaje de alarma visualizado. $\boxed{PR}$ establece una alarma de proceso sin mensaje de alarma visualizado.

La alarma de desviación avisa al operador cuando el proceso se desvía demasiado del punto establecido. El operador puede introducir valores de alta y baja alarma independientemente. La referencia de la alarma de desviación es el punto establecido. Todo cambio del punto establecido ocasiona un cambio correspondiente en la alarma de desviación. $\boxed{dEA}$ y $\boxed{dE}$ fijan la alarma de desviación con y sin mensaje de alarma visualizado respectivamente.

Ejemplo: si el punto establecido es de 100°F y se ha establecido la alarma de desviación a +7°F como límite alto y -5°F como límite bajo, la alarma alta se activará a 107°F y la alarma baja a 95°F. Si se cambia el punto establecido a 130°F, la alarma seguirá el punto establecido y se activará a 137°F y 125°F.

Para apagar una alarma:

- En primer lugar, corrija la condición de alarma; luego...

- Si la alarma es

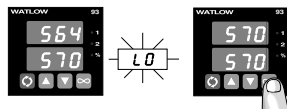
enganchada: Apáguela

manualmente; oprima una

vez la tecla de infinito

∞ apenas la temperatura de proceso esté dentro del límite de alarma del parámetro

$\boxed{HSA}$.



Oprimir una vez para apagar una alarma enganchada de estado y corregida.

- **Si la alarma es no enganchada:** La alarma se apaga a sí misma automáticamente, apenas la temperatura de proceso esté dentro del límite de alarma del parámetro $\boxed{HSA}$.

Cuando $\boxed{DE2}$ está definido como $\boxed{PRA}$ o $\boxed{dEA}$, la presencia de una alarma está indicada por la señal centelleante de $\boxed{LO}$ o $\boxed{HI}$ en la pantalla inferior. La pantalla inferior muestra alternadamente información sobre el parámetro vigente y el mensaje de alarma $\boxed{LO}$ o $\boxed{HI}$ con intervalos de un segundo. La salida de la alarma se activa y la luz indicadora de la salida 2 se enciende.

La función de **silencio de alarma** está disponible con la alarma de desviación y tiene dos usos:

Cuando $\boxed{SIL}$ está seleccionado como "on" (encendido) el operador debe desactivar manualmente la alarma oprimiendo una vez la tecla de infinito ∞ durante el arranque (tanto en modo de enganchada de estado como en modo de no enganchada). La función de silencio de alarma desactiva el relé de salida de alarma. Sin embargo, la luz indicadora de la salida 2 (y también la pantalla inferior, cuando $\boxed{DE2}$ está definido como $\boxed{dEA}$), mostrará una condición de alarma hasta que el valor del proceso se encuentre dentro de la región "segura" de la banda de alarma de desviación. Una vez que el valor del proceso entra en la región "segura", estará lista tanto una alarma enganchada como una alarma no enganchada. Toda desviación futura fuera de esta banda de seguridad activará una alarma.

Indicación de estado: Tanto la alarma de proceso como la de desviación pueden ser enganchada o no enganchada. Cuando desaparece la condición de alarma, la alarma no enganchada apaga automáticamente la salida de la alarma. En cambio, la alarma enganchada debe ser apagada manualmente, para que desaparezca.

Mensajes de error



Cuatro guiones en la $\boxed{---$ pantalla superior indican un error del controlador Serie 93. El código de error puede verse en el visualizador inferior.

$\boxed{Err2}$ - Error de valor por debajo del rango del sensor (sólo para unidades RTD)

La entrada del sensor generó un valor inferior al rango de señal admisible, o los circuitos A/D fallaron. Introduzca un valor válido. Cerciórese de que el parámetro $\boxed{In}$ (del menú de configuración) y la configuración de los microinterruptores de tipo DIP corresponden al sensor utilizado.

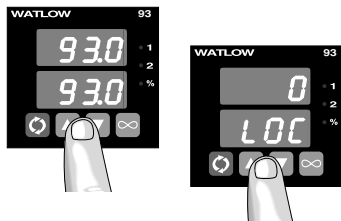
$\boxed{Err4}$ - Error de configuración. El microprocesador del controlador está defectuoso; llame a la fábrica.

$\boxed{Err5}$ - Error de suma comprobatoria no volátil. La suma comprobatoria de la memoria no volátil detectó un error en la suma comprobatoria. A menos que se haya producido una interrupción momentánea en la alimentación de energía mientras el controlador estaba almacenando los datos, este error indica que la memoria no volátil está dañada. Llame a la fábrica.

$\boxed{Err6}$ - Error de subdesbordamiento A/D. El valor del circuito A/D está por debajo del rango admitido. Probablemente hay un sensor con polaridad abierta o invertida. Revise el sensor; si la conexión es correcta y funciona bien, llame a la fábrica. El voltaje A/D por debajo del rango es demasiado bajo para convertir una señal A/D. Cerciórese de que el parámetro $\boxed{In}$ (menú de configuración) corresponda con el sensor utilizado y de que los microinterruptores de tipo DIP estén colocados correctamente.

$\boxed{Err7}$ - Error de rebasamiento de A/D. El valor del circuito A/D está por encima del rango del sensor. Probablemente hay un sensor con polaridad abierta o invertida. Revise el sensor; si la conexión es correcta y el sensor funciona bien, llame a la fábrica. El voltaje A/D por encima del rango es demasiado alto para convertir una señal A/D. Cerciórese de que el parámetro $\boxed{In}$ (menú de configuración) corresponda con el sensor utilizado y de que los microinterruptores de tipo DIP estén colocados correctamente.

Menú de configuración



Para entrar al menú de configuración oprima simultáneamente las teclas flecha arriba **▲** y flecha abajo **▼** durante tres segundos. La pantalla inferior muestra el parámetro de traba **LOC** y la pantalla superior muestra el nivel actual. Todas las teclas estarán inactivadas hasta que libere ambas teclas de flecha. Se puede llegar al parámetro bloqueo desde cualquier lugar. Use la tecla de avance **▶** para recorrer los menús, y las teclas flecha arriba **▲** y flecha abajo **▼** para seleccionar datos. No se verán todos los parámetros de este menú, dependiendo de la configuración y del número de modelo del controlador.

Menú de configuración

- LOC** Traba
- Ln** Entrada
- dEC** Decimal*
- C-F** Centígrados-Fahrenheit*
- rL** Rango bajo
- rH** Rango alto
- DE1** Salida 1
- HSC** Control de histéresis
- DE2** Salida 2
- HSR** Alarma de histéresis*
- LRE** Indicación de estado*
- SIL** Silenciar*
- red** RTD*
- rP** Rampa
- rk** Compensación*
- P.L** Limitación de potencia*
- dSP** Pantalla

* El parámetro no siempre aparecerá.

NOTA: No introduzca valores aquí; en lugar de ello, haga fotocopias.

Menú de operación

- 93** Punto establecido de control
- Pb1** Banda proporcional 1
- re1** Restablecimiento 1*
- IE1** Integral 1*
- rA1** Compensación 1*
- dE1** Derivada 1*
- CE1** Tiempo del ciclo 1*
- RLD** Baja alarma*
- RAH1** Alta alarma*
- Pb2** Banda proporcional 2*
- re2** Restablecimiento 2*
- IE2** Integral 2*
- rA2** Compensación 2*
- dE2** Derivada 2*
- CE2** Tiempo del ciclo 2*
- CAL** Diferencia de calibración
- AUE** Afinación automática

* Este parámetro no siempre aparecerá.

Parámetro	Valor	Rango	Valor de fábrica	Aparecerá si:
LOC		0 - 4	0	
Ln		J , H , E , n S , red , red , D-S , 420	J Nota: Termopar K = H	microinterruptor DIP seleccionable.
dEC		0; 0,0; 0,00	0	Ln está definido como D-S o 420
C-F		C o F	Depende de dFL	Ln está definido como J , H , E , n , S , red , o red
rL		rL a rH	Depende de la entrada.	
rH		rH a rL	Depende de la entrada.	
DE1		hE o CL	hE	
HSC		1 a 55, 0,1 a 5,5, 0,01 a 0,55°C 1 a 99, 0,1 a 9,9, 0,01 a 0,99°F	2, 0,2; 0,02°C 3, 0,3; 0,03°F	
DE2		Con = Control PrA = Alarma de proceso Pr = Proceso sin mensaje de alarma dEA = Alarma de desviación dE = Desviación sin mensaje de alarma na = Ninguno	Con	
HSR		1 - 5555; 0,1 - 555,5; 0,01 - 55,55°C 1 - 9999; 0,1 - 999,9; 0,01 - 99,99°F	3, 0,3; 0,03°F 2, 0,2; 0,02°C	DE2 no está definido como Con o na
LRE		LRE o nLR	nLR	DE2 no está definido como Con o na
SIL		On o OFF	OFF	DE2 está definido como dEA o dE
red		JIS o d.in	d.in	Ln está definido como red o red
rP		5tr efectúa el ciclo de rampa al arrancar an efectúa siempre el ciclo de rampa hasta el punto establecido OFF está definido como "Ninguno"	OFF	
rk		0 a 9999	100°/hora	rP no está definido como OFF
P.L		0 a 100	100	
dSP		nor = normal SEt = Punto establecido (sólo inferior) Pro = Proceso (sólo superior)	nor	

Menú de operación

Parámetros	Valor	Rango	Valor de fábrica
Pb1		Si dFL está definido como US : 0 - 999°F/0 - 555°C/0 - 999 unidades 0 - 99,9°F/0 - 55,5°C/0 - 99,9 unidades 0 es control. HSC está definido como dif. de cambio. Si dFL está definido como SJ : 0,0 to 999,9% de recorrido	25°F 2,5°F 3%
re1		0,0 a 9,99 repeticiones/minuto 0,00 = Sin restablecimiento. No aparecerá si Pb1 está definido como 0 o dFL está definido como SJ .	0.00 repeticiones / minuto
IE1		0,0 - 99,9 minutos/rpt. 0,00 = No Integral. No aparecerá si Pb1 está definido como 0 o dFL está definido como US .	00.0 repeticiones / minuto
rA1		0,00 a 9,99 minutos 0,00 = Sin compensación. No aparecerá si Pb1 está definido como 0 o dFL está definido como SJ .	0.00 minutos
dE1		0,00 - 9,99 minutos. 0,00 = No derivada. No aparecerá si Pb1 está definido como 0 o dFL está definido como US .	0.00 minutos
CE1		0.1 a 999,9 No aparecerá si Pb1 = 0, o 420 .	5.0 segundos
Pb2		Igual que Pb1 . Pb2 Límite inferior de = 1; 0,1; 0,01	
re2		Rango igual al de re1 .	
IE2		Rango igual al de IE1 .	
rA2		Rango igual al de rA1 .	
dE2		Rango igual al de dE1 .	
CE2		Rango igual al de CE1 .	
RLD Desviación dE Proceso Pr		-999 a 0 rL a RAH1 No aparecerá si DE2 está definido como na o Con .	-999 rL
RAH1 Desviación dE Proceso Pr		0 a 999 RLD a rH No aparecerá si DE2 está definido como na o Con .	999 rH
CAL		±180°F/±100°C/±180 Unidades	0
AUE		0-3	0



Controles Watlow

Watlow Winona es una división de Watlow Electric Mfg. Co., St. Louis, Missouri, EE. UU., fabricante de productos eléctricos de calefacción industrial desde 1922. Watlow comenzó con un juego completo de especificaciones y ahora completa un producto industrial de fabricación totalmente interna, en los EE. UU. Los productos Watlow incluyen calefactores eléctricos, sensores, controles y dispositivos de conmutación. La planta de Winona comenzó a diseñar dispositivos de control electrónicos de estado sólido desde 1962 y ha adquirido la reputación de ser un excelente proveedor de fabricantes de equipo original (OEM). Éstos dependen de Watlow Winona para obtener controles compatibles que pueden incorporar con confianza a sus propios productos. Watlow Winona está establecido en una instalación de mercadeo, ingeniería y manufactura de 9.290 m² pies cuadrados localizada en Winona, Minnesota, EE.UU.

Cómo ponerse en contacto con nosotros

**Satisfacción
TOTAL
del cliente**
3 años de garantía

Declaración de calidad y de misión de la empresa:

Watlow Winona se propone ser el mejor proveedor industrial de productos, servicios y sistemas de control de temperatura, superando las expectativas de sus clientes, empleados y accionistas.

Contacto

Su distribuidor autorizado de Watlow es:

- o llame por teléfono al: (507) 454-5300 (Estados Unidos).
- Fax: (507) 452-4507.
- Si necesita de respaldo técnico, pida hablar con un ingeniero de aplicaciones.
- Para hacer un pedido, pida hablar al Servicio de Atención al Cliente.
- Para hablar de sistema adaptado a sus necesidades, pida hablar con un administrador de productos de la serie 93.

Garantía

Watlow garantiza los dispositivos Serie 93 en cuanto a material y fabricación durante los 36 meses posteriores a su entrega al comprador original y siempre que las unidades hayan sido aplicadas correctamente. Dado que Watlow no tiene control sobre su empleo, a veces incorrecto, la empresa no puede garantizar que no haya fallas. Las obligaciones de Watlow bajo esta garantía están limitadas, a discreción de Watlow, al reemplazo o a la reparación de la unidad, o a la restitución del precio de compra o de las piezas que, tras su inspección, demuestren ser defectuosas dentro del período cubierto especificado. Esta garantía no cubre daños producidos por transporte, alteración, uso indebido, abuso o malos tratos.

Restituciones

- Antes de devolver el equipo, llame o envíe un fax al Servicio de Atención al Cliente para obtener un número de autorización para devolución de material (RMA o "Return Material Authorization").
- Coloque el número de RMA en la etiqueta de embarque junto con la descripción del problema.
- Se aplicará un cargo del 20% del precio neto por concepto de reposición de existencia a todas las unidades estándar que sean devueltas.

Manual del usuario del controlador Serie 93 de Watlow

Watlow Winona, 1241 Bundy Blvd., P.O. Box 5580, Winona, MN 55987-5580, EE. UU., teléfono: (507) 454-5300, fax: (507) 452-4507